

THÈSES

PRÉSENTÉES

A LA FACULTE DES SCIENCES DE L'UNIVERSITE DE PARIS

POUR OBTENIR

LE TITRE DE DOCTEUR DE L'UNIVERSITÉ DE PARIS
(Sciences naturelles)

PAR

B.-N. ZOLOTAREVSKY

Chef du Bureau Central de la lutte contre les Sauterelles à Madagascar.

1^{re} THÈSE. — CONTRIBUTION A L'ÉTUDE BIOLOGIQUE DU CRIQUET MIGRATEUR
DANS SES FOYERS PERMANENTS.

2^e THÈSE. — PROPOSITIONS DONNÉES PAR LA FACULTÉ.

Soutenues le 12 Mai 1933 devant la Commission d'examen

Président : M. E. RABAUD

Examineurs : { M. F. PICARD
M. J. MILLOT

SCEAUX

MARCEL BRY

DESSINATEUR-IMPRIMEUR

1933

THÈSES

PRÉSENTÉES

A LA FACULTE DES SCIENCES DE L'UNIVERSITE DE PARIS

POUR OBTENIR

LE TITRE DE DOCTEUR DE L'UNIVERSITÉ DE PARIS
(Sciences naturelles)

PAR

B.-N. ZOLOTAREVSKY

Chef du Bureau Central de la lutte contre les Sauterelles à Madagascar.

1^{re} THÈSE. — CONTRIBUTION A L'ÉTUDE BIOLOGIQUE DU CRIQUET MIGRATEUR
DANS SES FOYERS PERMANENTS.

2^e THÈSE. — PROPOSITIONS DONNÉES PAR LA FACULTÉ.

Soutenues le Mai 1933 devant la Commission d'examen

Président : M. E. RABAUD

Examineurs : { M. F. PICARD
 M. J. MILLOT

SCEAUX

MARCEL BRY

DESSINATEUR-IMPRIMEUR

—
1933



FACULTÉ DES SCIENCES DE L'UNIVERSITÉ DE PARIS

MM.

Doyen..... C. MAURAIN, *Professeur*, Physique du globe.
Doyen honoraire.. M. MOLLIARD.

Professeurs honoraires

H. LE CHATELIER
H. LEBESGUE.
A. FERNBACH.
A. LEDUC.
E. PICARD.
Remy PERRIER.
Léon BRILLOUIN.
A. DEREIMS.

Professeurs

E. GOURSAT Analyse supérieure et algèbre supérieure.
P. JANET Electrotechnique générale.
F. WALLERANT Minéralogie.
P. PAINLEVÉ Mécanique analytique et mécanique céleste.
M. CAULLERY Zoologie (Evolution des êtres organisés).
Emile BOREL Calcul des probabilités et Physique mathém.
H. ABRAHAM Physique.
M. MOLLIARD Physiologie végétale.
E. CARTAN Géométrie supérieure.
Gabriel BERTRAND.. Chimie biologique.
Jean PERRIN Chimie physique.
L. LAPICQUE Physiologie générale.
M^{me} P. CURIE Physique générale et radioactivité.
G. URBAIN Chimie générale.
L. MARCHIS Aviation.
E. VESSIOT Théorie des fonctions et théorie des transformations.
A. COTTON Physique générale.
J. DRACH Application de l'analyse à la géométrie.
Charles FABRY..... Physique.
R. LESPIEAU Théories chimiques.
P. PORTIER Physiologie comparée.
Charles PÉREZ Zoologie.
E. BLAISE Chimie organique.
P.-A. DANGEARD ... Botanique.
Léon BERTRAND ... Géologie structurale et géologie appliquée.
E. RABAUD Biologie expérimentale.
G. JULIA Calcul différentiel et calcul intégral.
Paul MONTEL Mécanique rationnelle.
V. AUGER Chimie appliquée.
P. WINTREBERT ... Anatomie et histologie comparées.
O. DUBOSCQ Biologie maritime.
Eugène BLOCH ... Physique théorique et physique céleste.
L. LUTAUD Géographie physique et géologie dynamique.
Henri VILLAT ... Mécanique des fluides et applications.
Ch. JACOB Géologie.
P. PASCAL Chimie minérale.
E. ESCLANGON Astronomie.
H. BÉNARD Mécanique expérimentale des fluides.
MAUGUIN Minéralogie.
L. BLARINGHEM ... Botanique.
A. GUILLIERMOND.. Botanique (P.C.N.).
A. DENJOY Mathématiques générales.
A. DUFOUR Physique (P.C.N.).
H. BÉGHIN Mécanique physique et expérimentale.
De BROGLIE Théories physiques.

E. PÉCHARD...	Chimie (Enseigt P.C.N.).	FOCH	Mécanique expérimentale des fluides.
A. GUILLET	Physique.	PAUTHENIER ...	Physique (P. C. N.).
M. GUICHARD ..	Chimie minérale.	VILLEY	Mécanique physique et expérimentale.
A. MICHEL-LÉVY	Pétrographie.	LABROUSTE ...	Physique du Globe.
H. MOUTON ...	Chimie physique.	FREUNDLER ...	Zoologie.
L. DUNOYER ...	Optique appliquée.	PRENANT	Chimie générale.
M. JAVILLIER ..	Chimie biologique.	P. JOB	Optique appliquée.
ROBERT-LÉVY ..	Zoologie.	CHRÉTIEN	Zoologie (P. C. N.).
A. DEBIERNE ...	Radioactivité.	BOHN	Chimie (P. C. N.).
E. DARMOIS ...	Physique.	COMBES	Sciences naturel. (P.C.N.)
G. BRUHAT	Physique.	GARNIER	Mécanique rationnelle.
F. PICARD	Zoologie (Evolution des êtres organisés).	PÉRÉS	Mécanique des fluides.
L. JOLEAUD	Paléontologie.	LAUGIER	Physiologie générale.
M. FRÉCHET ...	Calcul des Probabilités et Physiques mathémat.	TOUSSAINT ...	Technique Aéronautique.
M ^{me} RAMART-		HACKSPILL ...	Chimie (P. C. N.).
LUCAS	Chimie organique.	M. CURIE	Physique (P. C. N.).

Secrétaire A. PACAUD.
Secrétaire honoraire... D. TOMBECK.

p. 58 ; *L. migratoria capito* Sauss. dans les prairies non accessibles au bétail : Première génération, p. 61 ; Deuxième génération, p. 63 ; Tuléar, p. 69. — Influence de l'humidité de l'air sur l'électivité de *L. migratoria capito* Sauss. vis-à-vis des stations, p. 74. — Associations saisonnières de *L. migratoria capito* Sauss. avec les autres espèces d'Acridiens solitaires, p. 76. — Parasites et prédateurs de *L. migratoria capito* Sauss. ph. *solitaria* dans les foyers permanents, p. 77. — Conclusions du troisième chapitre, p. 78 ; Stations de *L. migratoria capito* Sauss. et son comportement sur ses stations, p. 78 ; Etat hygrométrique de l'air et activité génitale de *L. migratoria capito* Sauss., p. 79 ; Sécheresse et caractères morphologiques de *L. migratoria capito* Sauss., p. 81 ; Accumulation et morphologie de *L. migratoria capito* Sauss., p. 82 ; *Locusta migratoria capito* Sauss. ph. *solitaria*, p. 83 ; *Locusta migratoria capito* Sauss. ph. *congregans*, p. 84.

CONCLUSIONS GÉNÉRALES : Conditions d'apparition de la phase grégaire, p. 85 ; Foyers permanents de *Locusta migratoria* L., p. 89 ; Perspectives de la lutte antiacridienne dans les foyers permanents, p. 93.

BIBLIOGRAPHIE, p. 94.

PRÉFACE

« Pour lutter contre les sauterelles, on procède depuis les temps les plus reculés sans base scientifique sérieuse... on oublie que le principe essentiel dans la lutte contre un parasite quelconque des cultures recommande en tout premier lieu cette étude biologique qui permettra de déterminer, à quels stades de son évolution, à quelle époque de l'année, il est le plus vulnérable ». Ces paroles prononcées par M. Paul VAYSSIÈRE au Congrès de la lutte contre les ennemis des cultures, tenu à Paris, le 19 juin 1931, expliquent le but de l'étude présentée ici.

Le but de cette étude est purement pratique. L'expérience, déjà forte du passé, a démontré que les efforts pour combattre les bandes envahissantes des Criquets migrants n'aboutissent qu'à la protection temporaire des cultures, mais ils restent impuissants pour enrayer ce fléau qui réapparaît, souvent quand on l'attend le moins, en dévastant les champs et en brisant l'énergie des lutteurs.

L'idée de transporter la lutte contre les Criquets sur les lieux d'origine des bandes, date déjà d'assez longtemps, mais les recherches en ce qui concerne le Criquet migrant (*Locusta migratoria* L.) ont porté sur les lieux de pullulation des bandes de cette espèce, ainsi que sur les phénomènes qui règlent la balance de l'espèce pendant sa vie en bandes.

L'ouvrage présent constitue un essai pour transporter les recherches sur les lieux de transformation de *L. migratoria capito* Sauss. ph. *solitaria* dans sa phase grégaire et pour démêler les éléments qui déterminent cette transformation. Cette orientation permet, en effet, de surprendre l'espèce avant que cette dernière s'accumule en bandes et avant qu'elle commence ses migrations qui la rendent peu vulnérable.

Si les recherches, faites à Madagascar, ont permis de tirer des conclusions positives, ce résultat doit être attribué à la bienveillance de M. le Gouverneur général Marcel OLIVIER, de M. le Gouverneur général Léon CAYLA et M. l'Inspecteur général d'Agriculture Charles ROLLOT, qui m'ont chargé de l'étude du Criquet Migrateur à Madagascar en me laissant tout le temps nécessaire pour les recherches et en m'encourageant par tous les moyens.

Qu'il me soit permis d'exprimer ici ma reconnaissance à M. le Professeur P. MARCHAL, à M. E. PRUDHOMME, directeur de l'Institut National d'Agronomie Coloniale et à M. le Professeur P. VAYSSIÈRE pour le bienveillant accueil qui m'a été toujours réservé aux laboratoires de la Station Entomologique de Paris et à l'Institut National d'Agronomie Coloniale.

C'est avec un vif plaisir que je remercie mon ami B.-P. UVAROV, pour la détermination des Orthoptères et pour ses bons conseils ; H. PERRIER DE LA BATHIE, qui a bien voulu se charger de la détermination des plantes ; M. R. DECARY, qui a mis à ma disposition sa parfaite connaissance du Sud de Madagascar au cours de mon séjour dans la région d'Ambovombé.

INTRODUCTION

POSITION SYSTÉMATIQUE ET PHASES DE *LOCUSTA MIGRATORIA* L.

Le genre de *Locusta* a été définitivement établi par B.-P. UVAROV (1921). Cet auteur a démontré que les représentants de ce genre : *L. migratoria* L. et *L. migratorioides* Reh. et Frm., se rencontrant en bandes migrantes, et *L. danica* L., sédentaire et solitaire, doivent être considérées comme une seule espèce. Dans le même ouvrage, B.-P. UVAROV a séparé l'espèce, *Locusta pardalina* Walk., en un genre distinct, *Locustana*.

L'espèce unique du genre *Locusta* ainsi constituée a reçu, par la loi de priorité, le nom de *Locusta migratoria* L.

Les investigations de B.-P. UVAROV, appuyées sur les observations de V.-I. PLOTNIKOV et de H.-C. PRATT sur *Locusta* et de J.-C. FAURE sur *Locustana pardalina* Walk. lui ont permis d'établir que les formes grégaires de ces deux espèces peuvent se transformer en forme solitaire. En se basant sur ces constatations, B.-P. UVAROV a proposé « la théorie des phases » où il a supposé que la transformation des espèces en question dans une forme (*phasis*, *phase*) ou dans l'autre se produit sous l'influence des conditions d'existence.

Les noms suivants ont été proposés pour les différentes phases de *Locusta migratoria* :

Locusta migratoria phasis danica pour la phase solitaire ;

Locusta migratoria phasis migratoria pour la phase grégaire de la région paléarctique ;

Locusta migratoria phasis migratorioides pour la phase grégaire se rencontrant sous les tropiques.

La nomenclature de B.-P. UVAROV était suffisante pour désigner les formes extrêmes de deux phases de *L. migratoria* L., mais ces phases étant instables et passant l'une dans l'autre par une série de formes intermédiaires, le besoin s'est fait sentir de désigner ces dernières formes. D'autre part, l'existence des phases a été mise en évidence pour d'autres espèces d'Acridiens ; il est devenu par conséquent utile d'uniformiser la nomenclature des phases.

Une nomenclature rationnelle donnée par nous (B.-P. UVAROV et B.-N. ZOLOTAREVSKY, 1929), propose de composer le nom d'un Acridien de son nom spécifique et du mot désignant son état biologique, sa phase :

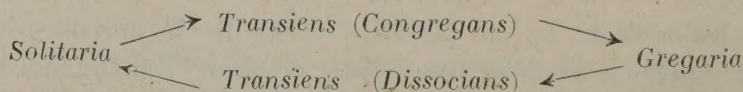
phasis solitaria — pour la forme extrême par laquelle l'espèce est représentée dans une localité donnée quand des individus isolés seulement sont présents et quand il n'existe et n'a pas existé de bandes pendant au moins une génération précédente.

phasis transiens — pour la forme qui se présente dans une localité donnée quand l'espèce est en voie d'augmentation numérique et quand ses individus commencent à former des groupements lâches ou en voie de diminution et quand les bandes deviennent lâches et tendent à se disperser, soit à l'état larvaire, soit très peu après être devenus adultes.

phasis gregaria — pour la forme extrême à laquelle appartient la masse des individus de l'espèce dans une localité donnée quand l'espèce forme des bandes importantes, denses et migrantes.

La phase *transiens* pouvant se rencontrer dans le cas de passage de la phase solitaire dans la phase grégaire ou, au contraire, de la phase grégaire dans la phase solitaire, il a été proposé pour le premier cas le nom *congregans* et pour le deuxième cas, le nom *dissocians*.

Graphiquement, les interrelations des phases se présentent ainsi :



CARACTÈRES MORPHOLOGIQUES DES PHASES DE

L. MIGRATORIA L.

Insectes ailés. — B.-P. UVAROV (1921), donne la description comparée des phases de *L. migratoria* L. suivante :

Phasis gregaria (*Ph. migratoria* de B.-P. UVAROV). — Vertex convexe, avec la carène médiane longitudinale ; fastigium séparé de la côte frontale par une carène transversale anguleuse ; pronotum relativement plus court et plus large dans la métazone, avec un étranglement distinct en avant du milieu, les bords antérieur et postérieur arrondis, la carène médiane basse, droite ou même concave de profil ; élytres relativement plus longs ; fémurs postérieurs relativement plus courts.

Phasis solitaria (*Ph. danica* de B.-P. UVAROV). — Vertex plat, sans carène médiane ; fastigium n'est pas séparé de la côte frontale par une carène ; pronotum relativement plus long et plus comprimé latéralement, sans ou seulement avec un faible étranglement en avant du milieu, le bord antérieur proéminent, anguleux, l'angle postérieur aigu, carène médiane haute, tectiforme, convexe de profil ; élytres relativement plus courts ; fémurs postérieurs relativement plus longs.

Ces caractéristiques n'ayant leur valeur qu'en présence de deux phases qui peuvent être comparées, des recherches ont été faites pour obtenir des valeurs absolues distinguant les phases. B.-P. UVAROV a employé le rapport de la longueur du fémur à la longueur de l'élytre, ayant remarqué que chez *L. migratoria* ce rapport est inférieur à 0,5 pour la phase grégaire et supérieur à 0,5 pour la phase solitaire. Le rapport inverse : la longueur de l'élytre à la longueur du fémur a été adopté par la suite (V.-I. PLOTNIKOV, 1927 ; B.-N. ZOLOTAREVSKY, 1929) comme plus démonstratif ; en effet, dans la manière de B.-P. UVAROV, la valeur commence toujours par 0, alors que dans la manière adoptée ultérieurement par les auteurs, le premier chiffre indique déjà la place de l'individu considéré par rapport à une ou à l'autre phase : 2 caractérise la phase grégaire, 1 indique l'appartenance à la phase solitaire ou transiens.

Les rapports de la hauteur et de l'étranglement du pronotum à la largeur de la tête ont été employés (B.-N. ZOLOTAREVSKY, 1929) pour exprimer en valeurs absolues les caractères du pronotum. Ces rapports caractérisent bien les individus des phases différentes, en exprimant des écarts d'autant plus considérables qu'une phase est plus éloignée morphologiquement de l'autre ; il a été remarqué en effet qu'au fur et à mesure du rapprochement de *L. migratoria*, du type de la phase grégaire les dimensions du pronotum diminuent alors que la tête devient plus grosse.

Dans l'étude présente, il est introduit le rapport de la longueur du pronotum à la largeur de la tête, très caractéristique pour chaque phase et exprimant le raccourcissement du pronotum chez la phase grégaire par rapport au pronotum de la phase solitaire.

Les signes conventionnels des valeurs mentionnés sont les suivants :

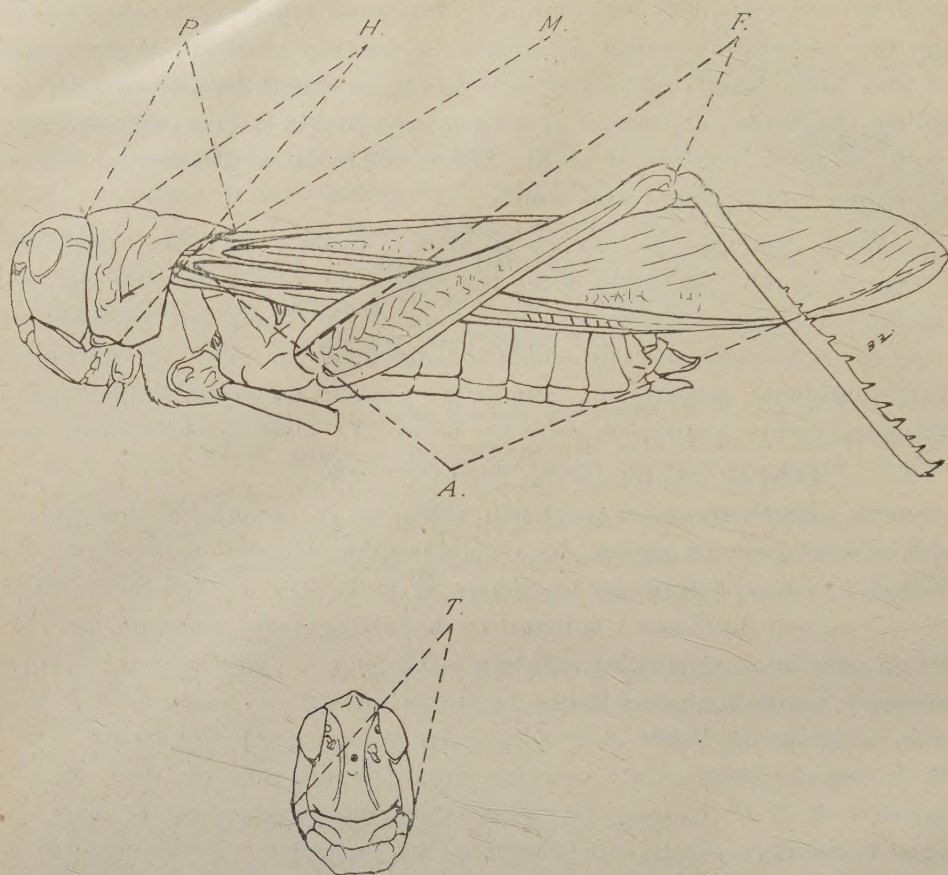


FIG. 1.

Mensurations des Criqueus. — (L'aboutissement des lignes partant d'une même lettre indique les points d'application des pointes du compas. Pour la mensuration de M, les pointes du compas à pieds parallèles sont appliquées sur les points indiqués, des deux côtés du pronotum, en passant le compas par en haut).

$$\frac{A}{F} = \frac{\text{Longueur de l'élytre}}{\text{Longueur du fémur}}$$

$$\frac{P}{T} = \frac{\text{Longueur du pronotum en suivant la carène médiane}}{\text{Largeur de la tête}}$$

$$\frac{M}{T} = \frac{\text{Largeur du pronotum à l'étranglement}}{\text{Largeur de la tête}}$$

$$\frac{H}{T} = \frac{\text{Hauteur du pronotum}}{\text{Largeur de la tête}}$$

Les mensurations ont été faites en se servant des repaires indiqués sur la figure 1.

Les valeurs des rapports mentionnés varient dans une certaine mesure pour chaque phase. Le calcul de ces rapports, évalués jusqu'aux millièmes, fait sur les mensurations de plusieurs milliers d'individus de *L. migratoria* L.

montre que la phase grégaire est caractérisée par $\frac{A}{F}$ égal ou supérieur à 2

(rarement un peu inférieur), par $\frac{P}{T}$ et $\frac{H}{T}$ très voisins de 1 et par $\frac{M}{T}$ sensible-

ment inférieur à 1 (de 0,6 et 0,8). La phase solitaire est caractérisée par $\frac{A}{F}$ tou-

jours inférieur à 2 (jusqu'à 1,59), par $\frac{P}{T}$ et $\frac{H}{T}$ sensiblement supérieur à 1

(jusqu'à $\frac{P}{T} = 1,58$ et $\frac{H}{T} = 1,47$) et par $\frac{M}{T}$ égal ou peu inférieur à 1.

La valeur $\frac{A}{F}$ sera prise ici comme critérium pour déterminer les affinités d'un groupe donné de Criquets avec une phase ou l'autre ; les autres valeurs exprimant les caractères plastiques donneront des indications complémentaires.

Pour mettre en évidence la prédominance de certaines valeurs de $\frac{A}{F}$, toutes les valeurs $\frac{A}{F}$ se rencontrant dans chaque groupe étudié seront classées

par catégories progressant par 50 millièmes. Le nombre d'individus dans chaque catégorie d'un groupe de Criquets pourra être ainsi exprimé en pourcentages dont le plus élevé marquera les affinités de ce groupe avec une phase ou une autre.

Œuf et oothèque. — Il n'a pas été remarqué de différence entre les œufs et les oothèques de la phase solitaire et ceux de la phase grégaire.

L'œuf de *L. migratoria* L. est de 6 à 7,5 mm. de longueur, légèrement incurvé ; sa coloration varie du jaune-miel au blanc jaunâtre terne, suivant le degré du développement de l'embryon.

Les œufs sont réunis par une matière spumeuse en une oothèque de 5 à 7 cm. de longueur et de 0,5 cm. environ de diamètre ; les œufs sont disposés obliquement et en plusieurs rangs dans la partie inférieure de l'oothèque et occupent un peu plus de la moitié de sa longueur ; le reste de

L'oothèque est composé uniquement de la matière spumeuse durcie, formant bouchon.

Larves. — Il n'existe pas de descriptions détaillées des larves de la phase solitaire. La coloration de ces larves est très variable : verte, grise, marron sombre ou claire, beige, noire. Les larves de la phase solitaire sont caractérisées par le pronotum bombé. J.-C. FAURE (1932) a publié dernièrement quelques beaux dessins en couleur représentant les larves de *L. migratoria migratorioides* Rich. et Frm., ph. *solitaria*. Dans le même ouvrage, cet auteur rapporte des expériences qui tendent à expliquer certaines causes de la diversité de la coloration des larves de la phase solitaire. Quelques dessins en couleur de larves de *L. migratoria capito* Sauss. ont été publiés en 1929 (B.-N. ZOLOTAREVSKY, 1929).

La description de certaines formes de *L. migratoria capito* Sauss. ph. *solitaria* et de la phase *transiens* sera donnée plus loin.

Une description très détaillée des larves de *L. migratoria migratoria* L. ph. *gregaria* a été faite par V.-V. NIKOLSKY (1925). Celle de *L. migratoria* subsp. ? ph. *gregaria* a été donnée par H.-C. PRATT (1915). Les larves de *L. migratoria capito* Sauss. ph. *gregaria* ont été décrites sommairement par moi-même (1929).

Les larves de la phase grégaire de toutes les sous-espèces de *L. migratoria* L. ont la même coloration et si elles se distinguent, ce n'est que par les détails de l'intensité ou du développement des plages d'une même couleur. Elles sont caractérisées par une coloration double : noire et brun-rougeâtre. La coloration noire est concentrée sur la partie supérieure de la tête où elle est répartie en taches veloutées ou brunâtres, sur la partie supérieure du pronotum où le noir est velouté, et sur les tergites de l'abdomen où le noir est luisant, avec quelques taches veloutées au voisinage de la raie médiane dorsale. La teinte marron-rougeâtre ou marron-jaunâtre est localisée sur les côtés de la tête et du pronotum. Quelquefois cette teinte peut exister sur les côtés de l'abdomen, sous l'aspect de bandes longitudinales plus ou moins développées, encadrées dans le fond noir général des tergites. V.-V. NIKOLSKY (1925) considère la présence de ces dernières bandes comme régulière chez *L. migratoria migratoria* L. ph. *gregaria*. La partie inférieure du corps des larves de la phase gregaria est d'un brun sale jaunâtre (Pl. I, fig. 7).

MUE INTERMÉDIAIRE ET NOMBRE DES AGES LARVAIRES

A la sortie de l'œuf, la larve de *L. migratoria* L. est recouverte d'une peau qui engaine tous les membres séparément, mais les maintient serrés contre le corps de la larve. La larve ne peut progresser que par des mouvements reptan-

tifs, ce qui l'aide à sortir de la terre ; les larves ayant rencontré pendant la sortie de l'oothèque des cavités closes dans le sol et y ayant mué (car cette peau est rejetée immédiatement après la sortie des larves à la surface ou même dans la cheminée reliant l'amas des œufs à la surface) ne peut pas traverser la couche de terre qui la sépare de la surface et périt.

Cette mue a été considérée comme fin du processus de l'éclosion, la peau rejetée ayant été considérée comme amnion. Il a été démontré par VOSSELER pour *Schistocerca gregaria*, Forsk, et par LA BAUME pour le Criquet marocain que la peau rejetée par les Acridiens à la sortie de l'œuf appartient aux teguments de l'insecte et ce rejet de peau doit par conséquent être considéré comme une véritable mue que LA BAUME a proposé de nommer la mue embryonnaire (d'après V.-V. NIKOLSKY, 1925). B.-P. UVAROV (1928), pour éviter la confusion à laquelle pourrait prêter le mot « embryonnaire » a donné à cette mue le nom de « mue intermédiaire ». Cette dénomination sera maintenue ici.

En ne tenant pas compte du stade larvaire « vermiforme » qui suit immédiatement l'éclosion et dure jusqu'à la mue intermédiaire, il est admis que *L. migratoria* L. passe par cinq stades larvaires. V.-V. NIKOLSKY (1925) a obtenu dans ses élevages une femelle de la phase solitaire ayant passé par six âges larvaires.

AIRE D'HABITATION DE *L. MIGRATORIA* L.

L'aire d'habitation de *L. migratoria* L. est très vaste. Cette espèce se rencontre en Asie, Europe, Afrique, Australie et sur de nombreuses îles des Océans baignant ces continents. Au Nord et au Sud, cette aire est limitée par les parallèles 60 de chaque hémisphère (B.-P. UVAROV, 1928).

La zone de l'apparition plus ou moins régulière de la phase grégaire est plus restreinte : elle se trouve limitée par les parallèles 53 de latitude Nord (Russie Centrale, PREDTETCHENSKY, 1928) et 25 de latitude Sud (Sud de Madagascar, ZOLOTAREVSKY, 1929). Dans les limites de cette zone, la phase grégaire a été enregistrée dans le Centre et le Sud de la Russie, en Asie, en Chine, à Formose, sur les îles de l'Archipel Malais (H.-C. PRATT, 1915), dans le nord de l'Australie (B.-P. UVAROV, 1928), dans les savanes de l'Afrique Occidentale, au Soudan Français (P. VAYSSIÈRE, 1929), au Soudan Anglais (H.-B. JOHNSTON et R.-C. MAXWELL-DARLING, 1931), dans les savanes de l'Afrique Equatoriale et Orientale (O.-B. LEAN, 1931).

Les bandes de la phase grégaire, en quittant les lieux de reproduction, peuvent dépasser considérablement la zone de l'apparition régulière de la phase grégaire et les Criquets de cette phase ont été enregistrés en Russie

jusque dans le département de Pétrograd, le département d'Olonetsk et en Finlande (B.-P. UVAROV, 1928). J'ai pu examiner deux exemplaires provenant du Jutland (Collection du D^r P. ESBEN PETERSEN). Ces deux exemplaires, capturés en 1897, appartiennent à la phase grégaire très typique et présentent les caractères du groupe de *L. migratoria* L. habitant le sud-est de la Russie. Il est très probable que ces deux spécimens n'appartiennent à la faune du Jutland qu'accidentellement et sont les représentants d'une bande ayant évolué dans les régions beaucoup plus basses.

Il n'est pas impossible d'ailleurs que les individus de la phase grégaire ou de la phase *congregans* de *L. migratoria* L. puissent apparaître, sous l'influence de conditions particulières, sur les points de l'aire d'habitation de l'espèce où cette dernière est représentée dans les conditions normales par la phase solitaire seulement. A. LABOULBÈNE (1858) signale la phase grégaire dans le département de l'Isère. L. BRISOUT DE BARNEVILLE (1848) rapporte une capture par M. LACAZE d' « *Acridium migratorium* » sur les fortifications de Paris. Un exemplaire de *L. migratoria* L. « presque semblable aux individus provenant des vols du Sud-Est de l'Europe » (L. CHOPARD, 1932) a été capturé en 1921, par M.-H. GADEAU DE KERVILLE en Normandie.

SOUS-ESPÈCES DE *L. MIGRATORIA* L.

Il existe dans différentes régions de l'aire d'habitation de *L. migratoria* L. des races géographiques aux caractères assez définis pour être considérées comme sous-espèces.

En dehors des deux groupes bien tranchés : tropical et paléarctique, S.-A. PREDTCHENSKY a distingué une sous-espèce de Russie Centrale, pour laquelle nous (B.-P. UVAROV et B.-N. ZOLOTAREVSKY, 1929), avons proposé de nom de *Locusta migratoria* subsp. *rossica*. Pour les sous-espèces du Sud-Est de la Russie et des tropiques nous avons proposé les noms respectifs de *Locusta migratoria* subsp. *migratoria*, L. et de *Locusta migratoria* subsp. *migratorioides*, Reh. et Frm.

Au cours de l'étude de *L. migratoria* L. à Madagascar (B.-N. ZOLOTAREVSKY, 1929), il a été établi que cette espèce constitue à Madagascar une forme distincte, qui a été d'ailleurs décrite par H. DE SAUSSURE (1884) comme variété *capito*. Cette forme, ayant une aire d'habitation et des caractéristiques plastiques définies, j'ai proposé de la considérer comme sous-espèce, *Locusta migratoria* subsp. *capito* Sauss.

Il a été établi ainsi quatre sous-espèces de *L. migratoria* L. La subdivision en quatre sous-espèces n'épuise certainement pas le nombre des sous-espèces

existantes qui doivent se trouver surtout parmi les formes insulaires.

Les sous-espèces de *L. migratoria* L. se distinguent par leur taille et par leurs caractères plastiques. Comme pour les phases, il est impossible d'établir des caractéristiques bien déterminées pour définir les différentes sous-espèces d'après un seul exemplaire ; parmi les individus d'une sous-espèce donnée certains exemplaires peuvent présenter des caractères les rapprochant d'une autre sous-espèce, mais dans les moyennes, les différences des caractères plastiques des sous-espèces différentes ressortent nettement.

Les groupes géographiques habitant dans des conditions qui ne permettent pas leur transformation dans la phase grégaire ont les caractères extrêmes de la phase solitaire. Ainsi les exemplaires provenant de Tunis conservés au British Museum, ont les caractères suivants (Tableau N° 1).

TABLEAU N° 1

Caractères plastiques de *L. migratoria* L. ph. *solitaria* de Tunis

		A — F	P — T	M — T	H — T
Tunis 8-1911	9 ♀	1,705	1,455	0,898	1,366
	9 ♂	1,763	1,449	0,915	1,308

Les valeurs les plus élevées des caractères des individus mentionnés dans ce tableau atteignent : $\frac{A}{F} = 1.597$, $\frac{P}{T} = 1.588$, $\frac{M}{T} = 0.958$, $\frac{H}{T} = 1.471$.

TABLEAU N° 2

Caractères plastiques de *L. migratoria* L. ph. *solitaria* de Hyères et de Gênes

		A — F	P — T	M — T	H — T
Hyères 29-6-1898..	1 ♀	1,750	1,516	0,871	1,355
Gênes 23-2-1878...	1 ♀	1,754	1,500	0,875	1,375
	1 ♂	1,840	1,439	0,983	1,370

Les exemplaires de *L. migratoria* L. ph. *solitaria*, conservés au même Musée, capturés à Ilyères et à Gênes ont les caractères suivants (Tableau N° 2).

L. migratoria rossica Uv. et Zol. qui ne fait son apparition en phase grégaire que rarement, dont les bandes ne sont pas denses et dont les migrations sont de peu d'envergure (S.-A. PREDTETCHENSKY, 1928), présente dans sa phase solitaire des caractères très accentués.

Les exemplaires de *L. migratoria rossica* Uv. et Zol. ph. *solitaria* qui ont pu être examinés possèdent les caractères suivants (Tableau N° 3).

TABLEAU N° 3

Caractères plastiques *L. migratoria rossica* Uv. et Zol. ph. *solitaria*

		A	P	M	H
		$\frac{—}{F}$	$\frac{—}{T}$	$\frac{—}{T}$	$\frac{—}{T}$
Distr. Spassky	1 ♀	1,846	1,429	1,000	1,429
Dép. de Penza	1 ♀	1,833	1,448	0,966	1,310
	1 ♂	1,868	1,455	0,909	1,364
	1 ♂	1,805	1,545	0,909	1,273

Il est à noter que les valeurs $\frac{P}{T}$, $\frac{M}{T}$ et $\frac{H}{T}$ de *L. migratoria rossica* Uv.

et Zol. restent élevées malgré la valeur $\frac{A}{F}$ relativement importante, ce qui

provient du fait que ces individus ont été capturés par M. PREDTETCHENSKY pendant la période où la transformation dans la phase grégaire a été enregistrée dans la région.

La phase solitaire des sous-espèces chez lesquelles la phase grégaire apparaît fréquemment, possède des caractères plastiques plus atténués. Les moyennes des caractères plastiques de *L. migratoria capito*, Sauss. ph. *solitaria* sont les suivantes :

$\frac{A}{F} = 1,787$, $\frac{P}{T} = 1,336$, $\frac{M}{T} = 0,837$, $\frac{H}{T} = 1,232$.

Des valeurs assez élevées peuvent se rencontrer également chez *L. migratoria capito* Sauss. ph. *solitaria*, surtout si les conditions provoquant la transformation de cette sous-espèce dans la phase grégaire ne se sont pas réalisées pendant plusieurs générations, mais ces valeurs sont rares et ordinairement

un individu possédant un des caractères élevé a les autres caractères normaux ou même atténués. (Les valeurs les plus élevées enregistrées chez

L. migratoria capito Sauss., sont : $\frac{P}{T} = 1,478$, $\frac{M}{T} = 0,906$ et $\frac{H}{T} = 1,320$).

Les caractères plastiques de la phase grégaire des différentes sous-espèces sont également en relation étroite avec la fréquence de l'apparition de la phase grégaire et avec les conditions de vie. La rareté de l'apparition de la phase grégaire et les conditions défavorables pour son évolution déterminent les races à phase grégaire morphologiquement peu éloignée de la phase solitaire, comme le peuvent suggérer quelques mensurations d'individus de *L. migratoria rossica* Uv. et Zol. (Tableau N° 4).

TABLEAU N° 4

Caractères plastiques de *L. migratoria rossica* Uv. et Zol. ph. gregaria

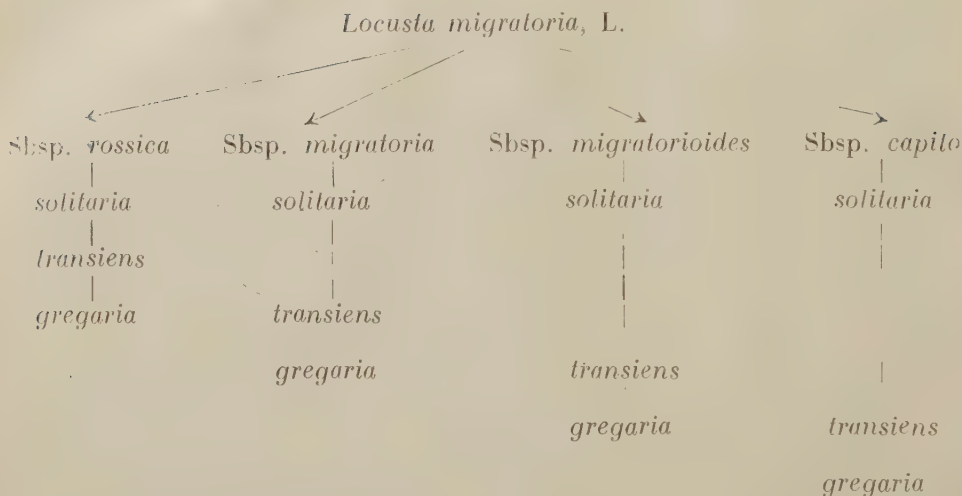
		$\frac{A}{F}$	$\frac{P}{T}$	$\frac{M}{T}$	$\frac{H}{T}$
Distr. Spassky, dép. de Penza	1 ♂	Déf.	1.143	0.857	1.214
	1 ♀	1.947	1.250	0.917	1.167
Talinka, départ. de Tambov	1 ♀	2.000	1.357	0.857	1.286

Les conditions favorables et l'apparition fréquente de la phase grégaire déterminent les sous-espèces à phase grégaire très accentuée comme celle de Madagascar, *L. migratoria capito* Sauss.

L. migratoria migratoria L. et *L. migratoria migratorioides* Reh. et Frm. occupent plastiquement les places intermédiaires entre *L. migratoria rossica* Uv. et Zol. et *L. migratoria capito* Sauss.

Les caractères plastiques de la phase *transiens* constituent toute une gamme de valeurs intermédiaires entre les valeurs caractérisant deux phases extrêmes de chaque sous-espèce. Il résulte de ce fait que chez les sous-espèces ayant la phase grégaire à caractères plastiques très accentués, il se trouve dans la phase *transiens* des individus ayant les caractères plastiques de la phase grégaire des sous-espèces aux caractères plastiques moins accentués. Ces interrelations des caractères plastiques des différentes sous-espèces peuvent être représentées par le Schéma N° 1.

SCHÉMA N° 1



Les colonnes verticales du schéma représentent les phases biologiques d'une même espèce. Les noms à la même hauteur montrent les affinités morphologiques des sous-espèces différentes. Ces affinités se révèlent surtout

dans les rapports $\frac{P}{T}$, $\frac{M}{T}$ et $\frac{H}{T}$; le rapport $\frac{A}{F}$ de la phase grégaire est presque

toujours supérieur à 2 chez toutes les sous-espèces dont la phase grégaire est connue.

I. — RÉGION DES FOYERS PERMANENTS DE *L. MIGRATORIA* *CAPITO* SAUSS. A MADAGASCAR

DESCRIPTION D'ENSEMBLE

Il a été établi dans une étude antérieure (B.-N. ZOLOTAREVSKY, 1929), que les foyers permanents de *L. migratoria capito* Sauss., c'est-à-dire les « lieux où l'espèce reste en permanence et d'où elle entreprend les migrations dans les années de développement en masse » (B.-P. UVAROV, 1928) se trouvent dans les prairies de l'extrême Sud et de l'extrême Sud-Sud-Ouest de la Colonie.

La région renfermant les foyers permanents de *L. migratoria capito* Sauss., est située dans la zone des terrains sédimentaires entre les fleuves Onilahy et Mandraré, elle s'étend au nord-ouest de l'Onilahy en une bande littorale étroite jusqu'au fleuve Manombo (Carte).

La région entre l'Onilahy et le Mandraré, qui constitue le noyau des foyers permanents, est traversée par trois fleuves : la Linta, le Menarandra et le Manambovo. L'Onilahy et le Mandraré portent leurs eaux jusqu'à la mer en toute saison. La Linta, le Menarandra et le Manambovo ont un cours d'eau permanent seulement dans les parties qui se trouvent sur les terrains cristallins. En atteignant les terrains sédimentaires de la région des foyers permanents, leurs eaux disparaissent dans les sables et dans les calcaires fissurés. Pendant la saison chaude, à l'époque des pluies, ces fleuves peuvent se présenter sous l'aspect de torrents, mais ne conservent ce caractère que pendant quelques heures, quelques jours tout au plus. Pendant la plus grande partie de l'année, ils se présentent, dans la partie de leur cours se trouvant dans les terrains sédimentaires, sous l'aspect de rubans de sable avec quelques mares dans les dépressions.

Le relief de la région est caractérisé par un soulèvement, suivant la courbe de la côte, formé par un plateau calcaire et par les anciennes dunes, où les fleuves frayent leur passage à la mer.

Le plateau calcaire est très développé dans la partie comprise entre l'Onilahy et la Linta où il atteint plus de 50 km. de largeur ; il devient plus étroit entre la Linta et le Menarandra. A l'est de ce dernier fleuve, le plateau calcaire disparaît et le soulèvement entre le massif de l'île et la mer est constitué par les anciennes dunes couvertes par endroit d'une croûte de calcaires concrétionnés (R. DECARY, communication orale). Ce barrage naturel a déterminé entre lui et les terrains cristallins du massif de l'île des dépôts alluvionnaires de provenance fluvio-lacustre ou laguno-lacustre. En dehors des dépôts alluvionnaires, les dépressions et les abords du plateau calcaire entre l'Onilahy et la Linta sont comblés en général par des sables roux d'âge inconnu et de provenance probablement éolienne (H. BESAIKIE, 1930). A l'est du plateau calcaire les sables roux forment un plateau bas s'adossant aux calcaires et s'étendant dans la région de Betioky Join vers l'est. Les sables roux couvrent également une partie considérable du plateau calcaire lui-même et se retrouvent à l'ouest du plateau, dans la région du lac Tsimananpetsotsa. Les endroits envahis par les sables roux se présentent sous l'aspect de plateaux bas légèrement vallonnés.

Au sud de la Linta et jusqu'au Menarandra, le plateau calcaire est recouvert ou bordé d'alluvions anciennes ou récentes. A l'est du Menarandra, ces alluvions se confondent avec les sables de Beloha qui s'étendent jusqu'au promontoir cristallin de Tsihombé. A l'Est de Tsihombé, entre le Manambovo et le Mandraré, se trouve une autre région importante couverte de sables analogues à ceux de Beloha, région d'Ambovombé.

Les sables de Beloha et d'Ambovombé, étudiés par R. DECARY (1929)

sont reconnus par cet auteur comme étant de provenance laguno-lacustre ; leur situation entre le massif de l'île et les anciennes dunes est la même que celle des sables et alluvions bordant à l'est le plateau calcaire.

Dans la région des sables laguno-lacustres, il existe des rivières n'ayant pas d'issue à la mer. Les plus importantes d'entre elles sont le Ranolava et l'Antanimora. Le Ranolava aboutit dans les mares permanentes du même nom dans la région des sables de Beloha. Quelques mares temporaires marquent le cours du Ranolava en aval des mares permanentes ; ensuite l'eau disparaît sous le sable et constitue une nappe souterraine qui passe au-dessous du village Beloha à une profondeur de près de six mètres. L'Antanimora disparaît dans les sables d'Ambovombé, après avoir alimenté en eau les mares permanentes d'Isampeza ; en aval de ces mares, le lit de l'Antanimora n'est marqué que par un fossé incertain, se ramifiant, à dix kilomètres d'Ambovombé, en une multitude de bras morts, qui se transforment en marécages au moment des pluies (R. DECARY, 1929) ; cette dernière partie du lit de l'Antanimora sera appelée ici la dépression d'Ampamilora.

Les dépôts alluvionnaires et les sables de la région des foyers permanents reposent en grande partie sur des formations marneuses ou bien sur les couches de terrains colmatés par les apports fluviaux (H. BESAIRIE, 1930). Les sables laguno-lacustres de Beloha et d'Ambovombé reposent en partie sur les calcaires marneux ou sur les couches cristallines (R. DECARY, 1929). Les couches imperméables déterminent des nappes d'eau souterraines et dans les endroits où elles ne sont pas loin ou affleurent la surface, il se forme des mares plus ou moins durables. En dehors des mares déterminées par l'existence de couches imperméables importantes, certaines mares dans la région des sables, qui ne seraient dans les conditions normales que des flaques d'eau de pluie éphémères, conservent leur eau assez longtemps en raison du colmatage de leur fond par les dépôts de déjections des troupeaux de bétail qui s'y abreuvent : les mares de cette origine ne sont d'ailleurs jamais trop durables.

Après les pluies de la saison chaude, toute la région des foyers permanents, dans ses parties recouvertes de sables ou d'alluvions, est parsemée de mares et de fonds marécageux. Le pays dans ses parties déboisées est couvert pendant cette saison d'herbe et ne rappelle en rien l'aspect aride du même pays pendant la saison froide, quand toute la végétation est très vite desséchée par les vents violents du sud soufflant à cette époque.

Les mares temporaires les plus importantes se trouvent dans la région des sables roux entre l'Onilahy et la Linta (Betioiky, Ankazomanga, pays Olovos, Sahinta), près des mares permanentes de Ranolava, dans la région d'une nappe d'eau souterraine peu profonde d'Ambondro (mares de Tsiha-

namaro), et en aval des mares permanentes d'Isampeza, dans la dépression d'Ampamilora.

La région comprise entre l'Onilahy et le Menarandra porte le nom : Pays Mahafaly ; celle comprise entre le Menarandra et le Mandraré a le nom : Pays Androy.

CLIMAT DE LA RÉGION DES FOYERS PERMANENTS

Le climat de la région des foyers permanents est sec et se rapproche du climat sénégalien, avec tendance à la forme désertique (R. DECARY, 1929). Il existe deux saisons bien différentes : la saison chaude (novembre-mars), pluvieuse, avec régime de vents chauds et humides, et la saison froide (avril-octobre), sèche, avec régime des vents froids du sud. A. DANDOUAU (1922), en donne la caractéristique suivante (Tableau N° 5).

TABLEAU N° 5

Climat du Sud de Madagascar

Saisons	Température		Pluies en mm.	Nombre de j. pluvieux	Etat hygromètr.
	moyenne	max. et min.			
Chaude	27°7	33° et 22°	301	19	67
Froide	22°8	31° et 11°	75,5	8	64

Ce tableau ne donne qu'une image approximative du climat de la région. Les oscillations du degré de l'humidité relative de l'air peuvent y être très considérables, surtout pendant la saison froide. Le degré hygrométrique de l'air dans la journée tombe souvent au-dessous de 40 % et même au-dessous de 30 %, alors que dans la nuit, il est beaucoup plus élevé et que les rosées sont souvent abondantes ; dans certains endroits les indigènes recueillent la rosée pour avoir de l'eau...

Les pluies sont rares et même pendant les saisons exceptionnellement riches en précipitations atmosphériques, toute la masse d'eau tombe en général en quelques jours, ne dépassant souvent pas le nombre normal de jours pluvieux de la région (Graphique N° 1).

Au point de vue de la répartition des jours pluvieux dans l'année,

VÉGÉTATION DE LA RÉGION DES FOYERS PERMANENTS

La région des foyers permanents est couverte, sur les points d'affleurements des calcaires et sur les parties élevées des dunes fixes, par une végétation curieuse d'Euphorbés, Didieracés, etc..., adaptés à résister à la sécheresse. Certaines superficies d'alluvions sont couvertes de broussaille et parsemées de Baobabs. Les alluvions et la majeure partie des sables sont couvertes de savanes dont les étendues sont parsemées de grands arbres : *Tamarindus indica* et *Sclerocarya caffra*. Les étendues à végétation herbacée prédominante sont incrustées dans la brousse arborescente xérophile et forment une série de clairières à superficies d'importance très différente. Dans la région des sables laguno-lacustres, surtout dans la région des sables d'Ambovombé, les savanes perdent souvent leur caractère de clairières et s'étendent quelquefois à plusieurs dizaines de kilomètres.

Les peuplements arborescents de la région des foyers permanents, étudiés par H. Poisson (1912), ne présentent d'intérêt au point de vue de la répartition de *L. migratoria capito* Sauss. dans cette région que comme cloisons entre les parcelles de savanes. Ce sont les savanes qui, en présence d'un certain ensemble de caractères, constituent les réserves où *L. migratoria capito* Sauss. se tient en permanence et où elle se transforme dans certaines conditions dans la phase grégaire et émigre à l'intérieur de l'île.

La composition spécifique de la végétation des graminées des savanes varie selon la nature du sol et le degré de son humidité. Comme pour la répartition des précipitations atmosphériques, la région peut être divisée en deux parties, orientale et occidentale, à composition spécifique et à répartition des espèces de graminées différentes.

La plupart des Graminées du Sud de Madagascar sont caractérisées par leur végétation éphémère : après une pluie les herbes repoussent très vite pour se dessécher ensuite aussi rapidement en l'absence de pluie.

Entre les fleuves Onilahy et Menarandra, l'herbe prédominante des parties sèches est *Heteropogon contortus*, qui constitue souvent des peuplements presque purs sur des étendues considérables. Cette herbe forme un revêtement du sol peu dense, mais uniformément réparti, de 40 à 60 cm. de hauteur. Les touffes de *Heteropogon contortus* sont de peu d'importance et laissent entre elles des espaces libres du sol. A cette herbe principale sont souvent associées de faibles quantités *Aristida rufescens*, rares *Eragrostis* sp., *Panicum Voeltzkowii* et quelques autres espèces herbacées. *Panicum Voeltzkowii* se rencontre surtout sur les plaques de sol dénudé, autour des termitières.

Dans les endroits où le sol s'abaisse et se trouve par ce fait plus humide,

la végétation herbacée devient plus riche en espèces. *Heteropogon contortus* se rencontre en grandes quantités ; *Eragrostis* sp. devient nombreux, souvent en même quantité que *H. contortus*. *Aristida rufescens* est très fréquent et constitue parfois dans les parties basses, mais sèches, des peuplements presque purs. *Panicum Voeltzkowii* devient également plus fréquent, surtout sur les sables alluviaux fins. A cette végétation s'associent en nombre assez important *Chloris madagascariensis* et *Xyochlaena Monachne*, quelques *Imperata arundinacea* et *Tricholaena rosea* dans les parties basses et sèches et quelques *Pterotis latifolia*, *Cyperus amabilis* et *Terphrosia purpurea*. C'est dans cette zone que les indigènes font ordinairement leurs cultures de manioc, de haricots, etc. Les champs abandonnés sont souvent envahis par des peuplements presque purs de *Tricholaena rosea* et *Imperata arundinacea*.

Les touffes de broussaille sont envahies par *Cymbopogon rufus* et par *Panicum maximum*.

Les bas fonds humides et les abords des marécages sont couverts de *Cynodon dactylon*, herbe envahissante atteignant dans certains cas un développement assez considérable, et de *Cyperus platystachys*.

Les marécages et leurs abords immédiats sont peuplés par *Scirpus maritimus*, *Cyperus platystachys*, *Cyperus rotundus*, *Cyperus radiatus*, *Pycnus mundtii*, *Fimbristilis ferruginea*, *Typha angustifolia*, etc...

Des peuplements de peu d'importance de *Phragmites communis* accompagnent les cours d'eau et se rencontrent près de quelques marécages.

Les savanes de la partie orientale des foyers permanents, entre le Menarandra et le Mandraré, se distinguent par l'absence d'*Heteropogon contortus*. Quelques très rares exemplaires de cette espèce ont pu être enregistrés aux abords de la mare de Ranolava et sur la route entre Tsihombe et Ambovombé. R. DECARY (1930) donne la liste suivante des graminées croissant dans la partie orientale des foyers permanents : *Aristida scoparia*, *Panicum maximum*, *Cynodon dactylon* var. *repandum*, *Eragrostis pilosa*, *Panicum luridum*, *Chloris barbata*. Il convient d'ajouter à cette liste *Panicum Voeltzkowii* qui constitue le revêtement principal de certaines dunes de la région de Beloha.

Cynodon dactylon est beaucoup plus fréquent que dans la partie occidentale ; les peuplements de cette herbe couvrent les abords et souvent même les fonds des mares temporaires. Dans ce dernier cas, les souches qui se trouvent couvertes d'eau conservent leur vitalité et la végétation de l'herbe reprend dès la disparition de l'eau. Dans d'autres cas, l'eau ne recouvre pas entièrement les souches de *Cynodon dactylon* et les jeunes pousses se développent, en émergeant de l'eau.

II. — COMPORTEMENT DE *L. MIGRATORIA CAPITO* SAUSS. ET TRANSFORMATION DES PHASES DANS LES CONDITIONS D'EXPÉRIMENTATION

CONDITIONS D'EXPÉRIMENTATION

Les observations sur les phénomènes qui accompagnent la transformation de *L. migratoria capito* Sauss. ph. *solitaria* dans sa phase grégaire dans les conditions de l'expérimentation ont été faites en mars-juin 1931, à Betioky (Sud de Madagascar) dans la région des foyers permanents de l'espèce.

La saison choisie pour les expériences, le commencement de la saison froide, a permis d'élever les larves dans les conditions où l'humidité relative de l'air descendait couramment, dans la journée, au-dessous de 40 % et à des températures qui baissaient progressivement comme le montre le tableau N° 6.

TABLEAU N° 6
Températures du 10 avril au 5 juin 1931, à Betioky

Décades	T° Maximum (diurne)	T°	T° Minimum (nocturne)	T°
10.4-19.4	34° -30°	32°	25° -22°	22,5
20.4-29.4	34,5° -26,5	29,6	23,5 -16,0	19,7
30.4- 9.5	32,0 -26,5	29,5	20,0 -14,0	17,2
10.5-19.5	30,0 -26,5	28,6	18,0 -14,0	16,4
20.5-29.5	30,0 -27,0	28,9	19,0 -16,0	17,3
30.5- 5.6	31,0 -22,0	27,0	18,0 -10,0	14,3

Les conditions du travail dans la brousse n'ont pas permis de mener les expériences avec toute la précision voulue et laissent plusieurs lacunes, les résultats obtenus ont donné néanmoins des indications sur la marche de la transformation de la phase solitaire dans la phase grégaire et ont permis la compréhension des phénomènes observés parallèlement aux expériences dans les conditions naturelles de vie de l'espèce.

Les expériences ont porté sur les problèmes suivants :

1° L'influence sur les larves de l'état de vie solitaire ou de l'existence en groupe ;

2° L'action sur les larves isolées du degré d'humidité de l'air ;

3° L'influence du changement des conditions de vie durant le stade larvaire ;

4° L'influence du mouvement sur l'état morphologique des larves.

Les élevages dans les conditions climatiques se rapprochant le plus possible des conditions naturelles de la région ont été faits dans des cages doubles en bois, à panneaux tendus de toile métallique, avec un volet en verre facilitant l'observation et permettant l'accès à l'intérieur des cages. Chaque compartiment de la cage mesurait 22 cm. $\times$ 22 cm. $\times$ 20 cm.

Dans le fond de chaque compartiment était aménagée une ouverture de 10 cm. de côté, dans laquelle était placée une boîte en fer-blanc de 10 cm. $\times$ 10 cm. $\times$ 10 cm. remplie de sable compact, composant le sol de la région, pour recueillir les pontes. Dans les cas d'élevages des larves, des tubes en verre remplis d'eau étaient placés dans ce sable pour maintenir fraîches les touffes d'herbe servant de nourriture aux larves.

Pour les élevages dans le milieu humide, les larves étaient placées dans des bocaux de 500 cmc. de capacité. Le fond de ces bocaux était toujours garni d'une couche de 1 cm. environ d'eau. L'eau conservait fraîche l'herbe mise à disposition des larves et maintenait à l'intérieur du bocal une humidité très élevée : les parois des bocaux étaient toujours couvertes de buée pendant la journée. Les bocaux étaient fermés par une toile fréquemment humectée.

Les conditions de l'alimentation ont été aussi égales que possible pour tous les élevages et la quantité d'herbes fournie était toujours supérieure aux besoins des larves élevées, afin d'éliminer l'action de la faim. Les touffes d'herbe, renouvelées tous les jours dans les cages et les bocaux, étaient composées de plusieurs espèces de graminées de la région.

Ce sont : *Heteropogon contortus*, *Cymbopogon rufus* et *Cynodon dactylon* que les larves mangeaient plus volontiers. Les larves étaient surtout friandes de *Cynodon dactylon* : si une touffe de cette herbe, fraîchement cueillie, était mise dans une cage, toutes les larves se concentraient vers l'herbe et la dévoraient avidement.

Pendant les premiers jours, les élevages dans les cages avaient été exposés à l'ouest où les cages étaient atteintes par les rayons directs du soleil à partir de 16 heures. La baisse de la température a obligé de déplacer les cages et de les exposer au Nord où elles étaient protégées contre le vent froid du Sud et éclairées par le soleil de 8 heures du matin jusqu'au soir.

PARENTS DES LARVES EXPÉRIMENTÉES ET PONTE

Quatre femelles de *L. migratoria capito* Sauss. typiques solitaires (Tableau N° 7) et prêtes à pondre ont été capturées et placées dans les cages pour obtenir des pontes.

TABLEAU N° 7

Caractères plastiques des femelles-mères des Criquets mis en expérience

	A — F	P — T	M — T	H — T
1 verte	Déf.	1.290	0.871	1.226
1 —	Déf.	1.290	0.903	1.226
1 —	Déf.	1.300	0.900	1.267
1 marron-claire	Déf.	1.344	0.875	1.250

A

Le rapport — ne figure pas dans le tableau parce que les femelles cap-

F

turées étaient vieilles et avaient les extrémités des élytres déchiquetées par les mâles au cours des accouplements.

Les deux premières femelles vertes ont été capturées le 27 mars et ont pondu le 28 mars. Une d'elles est morte le 29 mars ; une autre, après les accouplements le 29 mars et 2 avril avec un mâle également typique solitaire, a pondu une deuxième fois le 3 avril. Cette dernière femelle ainsi que le mâle, sont morts, après plusieurs accouplements, le 7 avril.

La troisième femelle verte a été capturée le 13 avril et a pondu le même jour. Elle est morte le 25 avril.

La femelle marron clair a été capturée le 15 avril et a pondu le 16 avril.

Pour pondre, la femelle se place sur une parcelle de sol nu, non obstrué par des débris de végétation. En se soulevant sur ses pattes, elle recourbe l'abdomen de façon à l'avoir perpendiculairement par rapport au sol, l'oviscapte touchant le sol. En écartant et en joignant les crochets de l'oviscapte, la femelle creuse le trou. La description suivante d'une ponte de *L. migratoria capito* Sauss. ph. *solitaria* observée à Betioky permet de suivre les péripéties de la ponte.

Les écartements des crochets de l'oviscapte sont énergiques et espacés d'un peu plus d'une seconde ; avant chaque écartement des crochets, l'abdomen de la pondeuse se tord à droite ou à gauche de 90° de sorte que les particules du sol sont refoulées tantôt dans l'axe du corps de l'insecte tantôt perpendiculairement à cet axe. Chaque fois que la femelle écarte les crochets, elle avance la tête. La ponte observée a été effectuée dans le sable compact, support normal des pontes de *L. migratoria capito* Sauss. dans la région. L'abdomen s'est trouvé entièrement enfoncé dans le sol

au bout de soixante-huit minutes de forage ininterrompu, mais la femelle continuait à creuser le sol, comme le témoignait le crissement régulier du sable refoulé par les crochets et ce travail a continué pendant quarante-trois minutes. Cela montre que l'abdomen, après son enfouissement complet dans le sol, n'est pas distendu jusqu'aux dimensions définitives pour la ponte. Après avoir cessé de creuser, la femelle est restée extérieurement sans mouvement pendant neuf minutes, ensuite elle a retiré de la terre, assez rapidement, en une minute, deux segments de l'abdomen et est restée dans cette position pendant sept minutes. Elle a commencé ensuite à retirer l'abdomen d'un mouvement continu et l'abdomen s'est trouvé en dehors du sol au bout de quatre minutes. Au moment de la sortie de la terre, les crochets de l'oviscape étaient agités d'un mouvement rapide rappelant celui du forage du trou. La femelle a commencé immédiatement à combler le trou de particules de sable à l'aide de ses pattes postérieures et, dans deux minutes, elle a abandonné l'endroit de ponte par un saut.

Ainsi, la ponte dans le sable compact, mais non aggloméré, a duré du commencement de la confection du trou jusqu'à l'abandon par la femelle du lieu de ponte, pendant cent trente-quatre minutes dont cent onze minutes ont été employées pour la confection du trou.

ÉCLOSIONS ET MISE EN ÉLEVAGES

Les œufs pondus par deux femelles vertes le 28 mars ont éclos au vingt et unième jour, le 18 avril, en donnant naissance à soixante-six larves. Quarante-six larves sont sorties le 24 avril de l'oothèque pondue par une femelle verte le 3 avril. Enfin de l'oothèque pondue le 16 avril par la femelle marron clair sont sorties, le 18 mai, quarante larves. La terre contenant cette oothèque a été humectée une fois, vers la fin d'avril.

Les œufs pondus par une femelle verte le 13 avril, n'ont pas éclos jusqu'au 26 juin ; à cette date, l'oothèque a été extraite de la terre et il a été constaté que les œufs étaient desséchés. Cette oothèque se trouvait située tout près du bord de la boîte à pontes, à proximité d'une fente d'aération. Le sable de la boîte était à cet endroit complètement sec.

Les larves nées le 18 avril ont été mises en élevage de la façon suivante :

60 larves ensemble dans une cage,

6 larves séparément, chacune dans une cage.

46 larves de l'éclosion du 24 avril ont été élevées groupées dans une cage et ont servi à maintenir le nombre de 40 larves dans le premier élevage en groupe.

40 larves de l'éclosion du 18 mai, provenant de la mère marron clair, ont été élevées comme suit :

34 larves groupées dans une cage,

5 larves isolément, chacune dans un bocal où l'humidité élevée était maintenue par une couche d'eau comme il a été dit plus haut,

1 larve dans une cage.

COMPORTEMENT DES LARVES

Une différence considérable s'est dessinée, dès les premiers jours, entre le comportement des larves élevées en groupe et celui des larves isolées.

Dans les cages d'élevages en groupe, les larves étaient presque constamment en mouvement. Ce mouvement s'est accentué avec l'âge des larves. Les larves ne s'arrêtaient que contraintes par l'obscurité de la nuit et le froid et pour se nourrir.

Les larves passaient la nuit sur les touffes d'herbe mise à leur disposition. Le matin, si la nuit avait été fraîche, les larves se rassemblaient, en quittant l'herbe, sur le plancher de la cage en petits groupes compacts, en s'exposant aux rayons du soleil. Avec l'élévation de la température, elles commençaient à se déplacer et ces déplacements ne cessaient que pendant l'alimentation des larves et quelquefois à cause de la température très élevée de l'après-midi.

Les larves se nourrissaient surtout le matin et le soir ; l'alimentation au cours de la journée était beaucoup moins régulière et avait lieu surtout dans les cas où l'herbe fraîche et mouillée avait été mise dans la cage. En général, le comportement des larves élevées en groupe, dès le premier âge, rappelle celui qui peut être observé sur les bandes de larves de la phase grégaire en liberté.

Le comportement des larves élevées isolées a présenté un tout autre caractère. Ces larves restaient presque constamment sur les touffes d'herbe et si elles se déplaçaient, elle le faisaient lentement et cela pour s'exposer ou se soustraire aux rayons du soleil ou pour rechercher la nourriture lorsqu'elles se trouvaient sur la paroi de la cage. Dans les bocaux, les larves se tenaient sur l'herbe ou sur la toile fermant les bocaux. Les heures d'alimentation des larves isolées étaient beaucoup moins régulières que celles des larves groupées, les larves isolées se nourrissaient pendant toute la journée, toutefois, l'alimentation du matin et du soir a toujours été plus intense.

Le réveil à la vie active de toutes les larves, groupées ou isolées, si la température de la nuit était basse, se produisait régulièrement à 22°C, c'est-à-dire à la température signalée pour les larves de *L. migratoria capito* Sauss. ph. *gregaria* dans la nature (B.-N. ZOLOTAREVSKY, 1929). Les mouvements des larves ont été observés, au cours des expériences, à des tempé-

ratures plus basses, mais ils n'avaient jamais l'aspect des mouvements d'activité normale. Les larves étaient parfaitement agiles à 24°C et au-dessus. A la température de 49°C. au soleil, les larves essayaient de se soustraire aux rayons directs du soleil, mais sans manifester de signes d'engourdissement. A cette température, les déplacements des larves élevées en groupe se ralentissaient considérablement.

Au début de la saison froide, quand la température de la nuit demeurait encore élevée, les mues se faisaient en général dans la matinée. A l'époque des températures basses, la majorité des mues avait lieu au déclin du jour. Une mue normale se produit à des températures supérieures à 22°C. et dure de douze à quatorze minutes. Les mues observées à la température de 22°C. et au-dessous, duraient toujours plus longtemps et quelquefois les larves ne parvenaient pas à les achever.

Par un temps très sec et chaud, les mues avaient lieu dans la matinée, mais souvent la larve ayant commencé la mue n'y parvenait que difficilement. Elle se fixait dans la position caractéristique pour la mue et essayait de faire crever l'exuvie sur le pronotum ; n'y parvenant pas, elle commençait à se déplacer et absorbait avidement des gouttes d'eau si elle en rencontraient. Si pendant cette période, elle était placée dans les conditions d'humidité élevée, elle muait à n'importe quelle heure de la journée, sinon, le lendemain matin, après des essais infructueux pour muer, elle se remettait à la recherche d'eau ou de substances humides. Cet état de choses pouvait durer pendant trois jours. Après ce délai, la larve mourait ou parvenait à muer et dans ce dernier cas, souvent elle présentait après la mue des mutilations diverses : le pronotum froissé, les tibias postérieurs tordus, les ailes mal déployées, etc...

Le cannibalisme a été observé seulement dans les cas où les larves souffraient manifestement de la soif. Par contre, les dépouilles restées après les mues ont presque toujours été dévorées.

NOMBRE ET DURÉE DES AGES LARVAIRES

Toutes les larves femelles, élevées dans les cages ou dans les bocaux, groupées ou isolées, ont passé par six âges.

Les larves mâles élevées groupées ont passé en majeure partie, trois quarts environ, également par six âges. Le reste a passé par cinq âges.

L'âge supplémentaire, par rapport au nombre admis comme normal de *L. migratoria*, L. s'intercale entre le troisième et le quatrième âges. Les larves, après la troisième mue, au lieu de prendre l'aspect typique de l'avant-dernier âge, caractérisé par les ailerons rejetés sur le dos, con-

servent l'aspect du troisième âge : leurs ailerons restent pendants et ne sont pas superposés.

La durée de chaque âge des larves élevées dans les cages a été de neuf jours à vingt-trois jours. Les retards se sont produits surtout en mai et en juin, quand la sécheresse dans la région s'est accentuée et la température a baissé considérablement.

La durée de chaque âge des larves dans les élevages en milieu humide n'a pas dépassé dix jours.

La durée totale du stade larvaire dans les élevages en cages a été de soixante-quinze à cent jours ; elle a été sensiblement la même pour toutes les larves, indépendamment du nombre d'individus dans chaque cage. La durée du même stade dans le milieu humide était de près de cinquante jours.

Les larves ayant passé par cinq âges ont terminé leur évolution de trois à cinq jours plus tôt que les larves ayant passé par six âges.

La durée du stade ailé n'a été contrôlée que sur deux exemplaires. Un mâle élevé seul dans une cage, s'est transformé en stade ailé au milieu de juillet ; élevé à cet état dans le milieu humide, il a vécu jusqu'au 26 décembre, soit plus de cent soixante jours. Une femelle isolée, s'est transformée en stade ailé à la fin de juillet ; elle est morte au commencement de décembre, après avoir pondu, sans être fécondée, à deux reprises : le 23 et le 31 octobre. La ponte de cette femelle a eu lieu dans des conditions anormales à cause de l'absence dans la cage de la boîte à pontes ; les œufs se sont desséchés.

ASPECT DES LARVES ET DES INSECTES AILÉS ET MODIFICATIONS MORPHOLOGIQUES SUIVANT LES CONDITIONS D'ÉLEVAGE

Larves du premier âge de *L. migratoria capito* Sauss. ph. *solitaria*. Toutes les larves du premier âge de *L. migratoria capito*, Sauss. ph. *solitaria*, indifféremment de la coloration de la mère, ont le même aspect. Après la sortie de l'œuf et la mue intermédiaire, qui suit la sortie de la larve à la surface du sol, la larve du premier âge, lorsqu'elle a pris sa coloration définitive, paraît, à l'œil nu, gris clair-bleuâtre.

Observée à la loupe, la coloration de la larve apparaît composée d'une couleur de base blanc-sale avec, par endroits, une légère teinte bleu-clair-violacé. Sur ce fond de base sont parsemés des points marron-violacé qui se groupent sur la tête et le pronotum en petites taches et raies. Les yeux sont clairs, cernés d'une bande couleur de base. Une raie claire, accentuée par quelques points marron-violacé, traverse l'œil au-dessus du

milieu. Les ocelles sont d'un jaune très clair. Au-dessus de chaque ocelle latérale, entre celle-ci et la base de l'antenne, une tache noire-rougeâtre. Une autre tache de la même couleur se trouve au-dessus de la base de l'antenne, entre cette dernière et l'œil. Une tache de la même couleur se trouve au-dessus de l'ocelle frontale. Derrière l'œil, sur la tête, une raie claire, formant prolongement de la raie claire dans l'œil, se dirige en arrière ; elle est prolongée par une raie du même aspect sur le premier tiers du pronotum. Sur le pronotum, au-dessous de la raie claire, se trouve une petite tache ovale noire.

Longueur totale de la larve : de sept à neuf mm.

Antennes : treize articles.

Larves élevées en groupe. — Les larves de *L. migratoria capito*, Sauss. ph. *solitaria* élevées groupées dans une cage, dès leur premier âge ont commencé à subir des modifications morphologiques les rapprochant de l'aspect des larves de la phase grégaire.

1^{er} à g e. — (Pl. I, fig. 2). La larve conserve l'aspect de larve typique solitaire décrite plus haut, mais à la fin du premier âge les yeux des individus élevés en groupe deviennent marron-sombre, avec la raie transversale très nette.

2^e à g e. — (Pl. I, fig. 3). Au deuxième âge, l'aspect des larves élevées groupées dans une cage change nettement. La couleur de base est d'un blanc violacé avec, par endroit, une teinte violacée plus prononcée. Sur ce fond de base sont parsemées de petites taches sombres violacées, se réunissant par place en taches plus grandes. A l'œil nu, la larve du deuxième âge paraît noire, avec les parties inférieures de la tête et du pronotum plus claires, mais parsemées de taches sombres. Dans sa coloration générale, la larve du deuxième âge ressemble à une larve du premier âge de la phase grégaire. A la fin du deuxième âge, les parties claires du corps prennent une teinte nettement marron-jaunâtre. La tête est parsemée de taches marron-violacé de différente importance ; deux taches noires, presque veloutées, se trouvent entre les parties supérieures des yeux. Les yeux sont marrons, presque noirs, avec la raie transversale, couleur de base, très apparente. La raie dans l'œil est prolongée par une raie sur la tête.

La tache noire sous la raie claire du pronotum, qui était visible au premier âge, devient plus grande et perd son contour net. Au-dessus de la raie claire latérale du pronotum se trouve une autre tache noire qui se rétrécit vers le milieu du pronotum et s'élargit de nouveau dans sa partie postérieure. Une raie claire médiane court du bord antérieur au bord postérieur du pronotum. L'abdomen est tacheté de brun-violacé. Ces taches forment des raies sombres des deux côtés de la raie médiane courant sur la partie

dorsale de l'abdomen et faisant le prolongement de la raie médiane du pronotum. La face ventrale de l'abdomen est brun jaunâtre-clair. Les pattes sont brun-violacé. Antennes : de dix-sept à dix-huit articles.

3° à g e. — (Pl. I, fig. 4). La couleur de base de la tête est brun-violacé. La tête est parsemée de taches brunes, plus denses dans sa partie supérieure. Dans la région du vertex se trouvent deux taches noires veloutées. Les yeux sont marron-sombre, avec une raie transversale nette presque blanche : cette raie est prolongée sur la tête par une raie couleur de base de la tête. La couleur de base du pronotum est blanc-sale-jaunâtre, quelquefois bleuâtre. La moitié supérieure du pronotum est occupée par une tache noire veloutée, enfermant trois petites taches claires dont une fait le prolongement de la raie claire sur la tête ; la tache noire se ramifie dans sa partie inférieure. La partie inférieure du pronotum est parsemée de taches brun-violacé. Une étroite raie claire court sur la carène médiane du pronotum. Les ailerons sont marron-violacé. La couleur de base de l'abdomen est blanc-sale-jaunâtre. L'abdomen est parsemé de taches brun-violacé, laissant apparaître la couleur de base dans le premier tiers de la hauteur de l'abdomen et dans la région des stigmates. Une raie claire médiane court sur la partie dorsale de l'abdomen ; cette raie est bordée de noir sur les premiers sept segments.

Longueur totale : 14 mm. Antennes : 20 articles.

4° à g e. — (N'ayant pas acquis l'aspect de larve de l'avant-dernier âge. — (Pl. I, fig. 5). La position des ailerons reste identique à celle d'une larve d'un âge inférieur. La partie inférieure du pronotum devient de couleur nettement jaune-brunâtre, mais reste encore parsemée de taches brunâtres.

Longueur totale : de 16 à 19 mm. Antennes : 22 articles.

Pendant les âges suivants, l'aspect grégaire des larves élevées en groupe s'accroît de plus en plus. Au dernier âge, la plupart des individus ne peuvent pas être distingués des larves prises dans une bande de larves de la phase grégaire (Pl. I, fig. 6 et 7).

Un certain nombre de larves élevées en groupe n'ont pas atteint l'aspect parfait des larves grégaires : quelques-unes ont conservé le pronotum légèrement bombé, tout en présentant la coloration de la phase grégaire typique, d'autres avaient la coloration noire plus pâle que celle de la phase grégaire. Chez toutes les larves qui ne sont pas arrivées au type grégaire, la coloration noire, tout en étant plus pâle que celle de la phase grégaire a tendance à s'étendre sur la région de la coloration jaune sous forme de taches et points, ce qui donne à ces larves une teinte générale grisâtre.

Insectes ailés issus des larves élevées en groupe. — Les conditions de travail n'ont pas permis d'attendre la transformation en stade ailé de toutes les larves d'élevage. Parmi les insectes ailés obtenus, les individus les plus voisins de la phase grégaire avaient les caractéristiques suivantes :

Un mâle ayant passé par cinq âges :

$$A = 26,0 \text{ mm.} ; \frac{A}{F} = 1,946 ; \frac{P}{T} = 1,083 ; \frac{M}{T} = 0,750 ; \frac{H}{T} = 1,042$$

Un mâle ayant passé par six âges (Pl. I, fig. 19) :

$$A = 43,5 \text{ mm.} ; \frac{A}{F} = 1,977 ; \frac{P}{T} = 1,148 ; \frac{M}{T} = 0,741 ; \frac{H}{T} = 1,037$$

Une femelle :

$$A = 44,5 \text{ mm.} ; \frac{A}{F} = 1,978 ; \frac{P}{T} = 1,107 ; \frac{M}{T} = 0,786 ; \frac{H}{T} = 1,071$$

L'aspect de ces exemplaires est typique grégaire. Les bandes noires longitudinales du pronotum sont nettes ; les élytres et les ailes sont enfumés vers les extrémités ; les deux taches sur la face interne du fémur sont apparentes, mais l'intervalle entre elles est tacheté de noir. Deux taches sur le fémur se rencontrent d'ailleurs chez les individus des bandes de formation récente ou en voie de dispersion.

Le mâle ayant passé par cinq âges a conservé la taille d'un petit mâle

TABLEAU N° 8

Caractères plastiques des Criquets élevés en groupe

♀ ♂	A	$\frac{A}{F}$	$\frac{P}{T}$	$\frac{M}{T}$	$\frac{H}{T}$
♀	44,5 mm.	1,854	1,143	0,786	1,071
	46,0 mm.	1,877	1,100	0,742	1,033
	44,0 mm.	1,872	1,143	0,786	1,071
	42,5 mm.	Déf.	1,148	0,815	1,074
	46,0 mm.	1,877	1,200	0,800	1,100
♂	37,5 mm.	1,923	1,125	0,750	1,083
	39,5 mm.	1,837	1,208	0,792	1,125
	39,0 mm.	1,857	1,160	0,800	1,080
	40,5 mm.	1,884	1,154	0,769	1,077

de la phase solitaire, mais plastiquement il appartient à la phase grégaire. Deux autres exemplaires sont également au-dessous de la taille moyenne des représentants de la phase grégaire de la région, mais les rapports de leurs tailles réciproques sont sensiblement les mêmes que les rapports de tailles des mâles et des femelles dans les bandes évoluant dans les conditions de vie naturelles.

Neuf autres insectes ailés obtenus du même élevage s'écartent dans certains caractères un peu plus de la phase grégaire (Tableau N° 8), mais leur aspect reste grégaire ; tous ces individus ont les extrémités des élytres et des ailes plus ou moins enfumés, mais le dessin du pronotum est souvent plus pâle et les deux taches noires du fémur sont plus nettes.

ÉLEVAGE DANS LES CONDITIONS D'ISOLEMENT

Milieu sec. — Les larves de *L. migratoria capito* Sauss. ph. *solitaria* élevées isolément dans les cages ont acquis au deuxième âge les caractères suivants : couleur de base blanc sale ; sur ce fond sont parsemées des taches brun-violacé-clair. Les taches sont clairsemées et ne se réunissent en raies qu'autour de la raie claire dans l'œil et se resserrent un peu autour de la raie claire latérale sur la tête et le pronotum, en les accentuant. Sur l'abdomen, ces taches sont resserrées vers la raie médiane et forment, en outre, une bande longitudinale de chaque côté de l'abdomen à sa mi-hauteur. Les taches noires, visibles sur la tête et sur le pronotum au premier âge, ont disparu.

A l'œil nu, la larve du deuxième âge élevée isolée dans une cage est gris-clair, avec légère teinte lilas-jaunâtre (Pl. I, fig. 8).

Aux âges suivants, ces larves conservent l'aspect décrit pour le deuxième âge. Le pronotum devient nettement bombé et les larves ne se distinguent en rien des larves solitaires grises, évoluant en liberté. Leur coloration, vue à l'œil nu, est gris-lilas-clair-jaunâtre (Pl. I, fig. 9, 10, 11 et 12).

Le nombre d'articles des antennes des larves de différents âges, élevées isolées, est le même que celui des larves des âges correspondants, élevées groupées.

Les insectes ailés obtenus de ces élevages étaient gris-clair-bleuâtre, vivant avec l'âge au marron. Leurs caractères structuraux étaient les suivants :

Un mâle ayant passé par cinq âges (Pl. I, fig. 20) :

$$A = 37,0 \text{ mm. ; } \frac{A}{F} = 1,804 ; \frac{P}{T} = 1,348 ; \frac{M}{T} = 0,826 ; \frac{H}{T} = 1,261$$

Un mâle ayant passé par six âges :

$$A = 40,0 \text{ mm.} ; \frac{A}{F} = 1,860 ; \frac{P}{T} = 1,333 ; \frac{M}{T} = 0,792 ; \frac{H}{T} = 1,167$$

le mâle ayant passé par six âges a les caractères structuraux de la phase solitaire plus atténués que le mâle ayant passé par cinq âges.

Milieu humide. — Les larves provenant de la femelle marron clair ont été élevées, comme il a été dit plus haut, d'un côté, groupées dans une cage et, d'un autre côté, isolées : une dans une cage et cinq en milieu humide, dans les bocaux.

Les larves groupées, ainsi que la larve élevée isolée dans une cage, ont suivi les mêmes transformations que les larves des expériences précédentes, sauf ce fait que la plupart des mâles ont passé par cinq âges. Ce dernier phénomène trouvera peut-être son explication dans le nombre réduit des larves dans l'élevage qui n'était que de trente-six au début de l'élevage et qui est tombé ensuite à vingt par suite de mortalité des larves.

Les larves élevées isolément dans les bocaux se sont comportées différemment :

Un mâle est devenu gris-clair-jaunâtre et a conservé cet aspect pendant tous les âges.

Deux mâles et une femelle ont pris au deuxième âge la coloration gris-clair-sale-jaunâtre. Au cours du développement ultérieur, ces trois larves sont devenues vertes : un mâle au troisième âge, un mâle au cinquième âge et la femelle au quatrième âge.

Un mâle a pris au deuxième âge la coloration jaune-clair avec une légère teinte ocre sur la partie supérieure du corps. Ce mâle a dû être transporté dans une autre région et a été placé pour cela dans un bocal avec six autres larves. Il a mué au bout de deux jours de voyage et a présenté sur le pronotum deux étroites bandes noires, rappelant celles de la phase grégaire.

Seuls, un mâle devenu vert au troisième âge et la femelle ont pu être amenés jusqu'au stade ailé. Ils étaient verts et avaient les caractères structuraux suivants :

Le mâle :

$$A = 36,0 \text{ mm.} ; \frac{A}{F} = 1,756 ; \frac{P}{T} = 1,348 ; \frac{M}{T} = 0,826 ; \frac{H}{T} = 1,174$$

La femelle :

$$A = 51,0 \text{ mm.} ; \frac{A}{F} = 1,759 ; \frac{P}{T} = 1,344 ; \frac{M}{T} = 0,844 ; \frac{H}{T} = 1,188$$

(Pl. I, fig. 18).

**ACTION DE L'ISOLEMENT ET DU CHANGEMENT DU MILIEU
SUR LES LARVES AYANT SUBI L'INFLUENCE
DE L'ÉLEVAGE EN GROUPE**

Milieu sec, mère verte. — Le 29 mai, une larve du deuxième âge de l'élevage en groupe, provenant de la mère verte et présentant l'aspect très accentué des larves passant à la phase grégaire, avait été isolée dans une cage. Le 31 mai, elle a passé au troisième âge, en conservant l'aspect grégaire. Le 17 juin, la larve a passé au quatrième âge ; elle a conservé la coloration grégaire, mais le dessin noir est devenu grisâtre, le jaune est devenu clair très pâle. La larve a continué à pâlir pendant cet âge et le 26 juin, elle est devenue gris-claire ; seules les bandes sombres avoisinant la raie médiane de l'abdomen et la coloration sombre des yeux ont persisté.

Le 30 juin, le dessin sombre de l'abdomen a disparu à son tour et la larve se présentait comme identique aux larves élevées isolées dans les cages dès leur sortie de l'œuf, sauf les yeux qui sont restés sombres.

Milieu sec, mère marron clair. — Une larve venant de passer au troisième âge, du lot des larves provenant de la femelle marron-clair et élevées en groupe, avait été isolée dans une cage le 15 juin. Cette larve avait à ce moment la coloration grégaire typique. Pendant le troisième âge cette larve a conservé l'aspect grégaire. Le 29 juin, elle a passé au quatrième âge et est devenue gris-clair, légèrement plus sombre aux endroits de la coloration noire de l'âge précédent.

Milieu humide, mère verte. — Une larve du deuxième âge, d'aspect grégaire, provenant du lot issu de la mère verte et élevé groupé, avait été isolée le 29 mai et placée dans un bocal. La larve a mué le même jour à 13 heures et a conservé la coloration grégaire. Cette coloration a persisté pendant tout le troisième âge, mais les parties jaunes sont devenues, à la fin de l'âge, pâles et grisâtres. Le 7 juin, la larve a passé au quatrième âge et est devenue jaune-clair-grisâtre ; le dessin du pronotum a disparu, celui de l'abdomen a persisté en virant au mat violacé. Vers le 10 juin, la larve est devenue vert-clair-mat, avec les yeux marrons et des bandes sombres derrière l'œil et sur l'abdomen. Les bandes sombres de l'abdomen ont pris une teinte bleu-violacé. (Pl. I, fig. 14).

Milieu humide, mère marron clair. — Une larve venant de passer au troisième âge, d'aspect grégaire, provenant du lot issu de la mère marron-clair et dont les larves ont été élevées groupées, avait été isolée et mise dans un bocal le 15 juin. Le 25 juin, la larve a passé au quatrième âge ; son dessin grégaire est pâle ; le 26 juin, la larve est devenue marron-

clair-grisâtre, avec des traces de dessin grégaire et les yeux marrons ; le 27 juin, elle a pris une teinte vert-pâle et la coloration verte s'est accentuée pendant les jours suivants.

ACTION DU CHANGEMENT DE MILIEU SUR LES LARVES ÉLEVÉES ISOLÉES DANS LES CAGES

Une larve du quatrième âge, élevée dès la naissance isolée dans une cage et ayant l'aspect typique de cette catégorie d'élevages, avait été mise, le 11 juin, dans un bocal. Le 15 juin, la larve a passé au cinquième âge : elle a pris une coloration jaune-grisâtre ; le lendemain, cette larve était devenue vert-grisâtre et le 19 juin, elle était vert-clair (Pl. I, fig. 13), identique aux larves solitaires vertes rencontrées en liberté.

ACTION DU MOUVEMENT SUR L'ASPECT DES LARVES

Deux larves femelles, provenant de la mère verte et élevées en groupe avec les autres larves ayant servi pour les expériences de la transformation des phases sous l'influence de l'accumulation ont été privées de leurs pattes postérieures au commencement du troisième âge. Au moment de la mutilation, ces larves avaient l'aspect grégaire. Elles ont continué à évoluer normalement. La mutilation gênait leurs mouvements et elles se déplaçaient beaucoup moins que les larves normales du lot. Aux âges suivant celui auquel la mutilation a été effectuée, ces larves ont perdu progressivement leur coloration grégaire et au sixième âge, elles ont acquis l'aspect intermédiaire entre l'aspect des larves normales du lot, ayant la coloration grégaire, et celui des larves solitaires élevées dans les cages. Leur coloration est devenue marron-gris-jaunâtre, le pronotum est devenu un peu convexe (Pl. I, fig. 15).

Une femelle adulte, issue de la larve mutilée avait les caractéristiques suivantes :

$$A = 46,0 \text{ mm.} ; \frac{A}{F} = \text{Déf.} ; \frac{P}{T} = 1,241 ; \frac{M}{T} = 0,828 ; \frac{H}{T} = 1,138$$

Le dessin du pronotum était presque inexistant, les élytres et les ailes n'étaient pas enfumés vers les extrémités. De tous les adultes obtenus du même lot, cet exemplaire est le plus éloigné de la phase grégaire.

Il convient d'ajouter ici une observation concernant l'influence du mode de vie de *L. migratoria capito* Sauss. ph. *gregaria* sur l'aspect de sa descendance.

Une femelle, typique grégaire, était restée sur place (elle avait les ailes

déchirées) après le départ de la bande de Criquets ailés du lieu de l'évolution à l'état larvaire. Elle provenait, comme les individus de la bande, des pontes d'une bande de la phase grégaire et à l'état larvaire faisait partie également d'une bande. Capturée, cette femelle a pondu dans une cage et les larves issues de la ponte avaient, dès leur naissance, l'aspect de la phase solitaire.

CONCLUSIONS

Les expériences exposées plus haut permettent d'affirmer que le développement des embryons de *L. migratoria capito* Sauss. ph. *solitaria* est retardé au fur et à mesure de l'avancement de la saison sèche. Les œufs ayant subi l'influence trop prononcée de la sécheresse n'ont pas éclos.

Le développement des larves dans le milieu sec subit des retards considérables par rapport au développement des larves en milieu humide.

L'abaissement de la température, dans les limites enregistrées pour la région des foyers permanents (le minimum nocturne a été de 10°C. pendant la durée des observations) influe sur la durée du stade larvaire beaucoup plus si cet abaissement est accompagné de la sécheresse ; les larves élevées dans le milieu sec sont restées à l'état larvaire jusqu'à cent jours et même plus longtemps, alors que les larves élevées dans les mêmes conditions thermiques, mais en milieu humide, se sont transformées en stade ailé au bout de cinquante jours.

Un retard a été enregistré pour le développement des ovaires d'une femelle qui a été maintenue dans le milieu sec pendant la saison froide.

Le groupement des larves de *L. migratoria capito* Sauss. ph. *solitaria* provoque une transformation rapide dans la phase grégaire, indifféremment de la coloration de la mère. Déjà au deuxième âge, ces larves sont très voisines de la phase grégaire et la plupart d'entre elles ne peuvent pas être distinguées de cette dernière phase au dernier âge.

La coloration grégaire des larves élevées en groupe débute par le noircissement des yeux ; sur le pronotum elle est au commencement diffuse et s'étend, en taches et points noirs sur les parties qui sont jaune-brunâtre chez la phase grégaire ; la coloration noire de l'abdomen apparaît en premier lieu le long de la raie médiane dorsale et au-dessus des stigmates, en envahissant la plage entre ces deux régions sous forme de taches plus ou moins importantes.

La plupart des Criquets élevés en groupe acquièrent au stade ailé, les caractères typiques ou tout au moins très voisins de la phase grégaire. L'imperfection des caractères grégaires chez les individus venant de se transformer dans la phase grégaire en partant de la phase solitaire, enregistrée dans les élevages rapportés a pu avoir pour cause l'accumulation insuffi-

sante d'individus, dont le nombre a été maintenu à quarante dans une cage de 10.000 cmc. environ de capacité. Les larves maintenues au nombre de vingt dans une cage de même capacité ont donné un pourcentage d'individus n'étant pas arrivés à passer dans la phase grégaire encore plus considérable.

L'influence de la densité de l'accumulation sur l'intensité de la transformation de *L. migratoria migratoria* L. ph. *solitaria* dans la phase grégaire a été observée par V.-I. PLOTNIKOV (1924, 1927). Cet auteur a obtenu les résultats suivants : trente à cinquante larves maintenues dans des récipients de 450 à 675 cmc. de capacité deviennent invariablement de coloration grégaire. Vingt larves élevées dans un récipient de 2.000 cmc. forment un mélange où à côté des larves de coloration grégaire se rencontrent quelques larves vertes ou présentant les caractères de la phase solitaire (« *danicoïds* », de V.-I. PLOTNIKOV). Plusieurs autres expériences ne font que confirmer l'influence de la densité des larves sur une superficie donnée, sur l'intensité de la transformation dans la phase grégaire.

L'imperfection des caractères grégaires des individus composant les bandes de Criquets de la phase grégaire issus de la phase solitaire s'observe d'ailleurs dans la nature. Il a été signalé ailleurs (B.-N. ZOLOTAREVSKY, 1929) que les bandes se formant dans les foyers permanents sont composées d'individus qui ont les caractères plastiques de la phase grégaire atténués.

Les larves élevées isolées, provenant des mères marrons ou vertes n'acquiescent pas la coloration verte en se développant dans le milieu sec et deviennent vertes dans le milieu humide. Un certain pourcentage de larves provenant de la mère marron, élevées dans le milieu humide, n'ont pas acquis la coloration verte, mais les causes de cette résistance ou les éléments qui auraient empêché l'apparition de la coloration verte n'ont pas pu être établis.

Les recherches récentes de J.-C. FAURE (1932), confirment que l'humidité est le facteur essentiel déterminant la coloration verte. De nombreux élevages que cet auteur a fait pour rechercher les causes des différentes colorations des larves de *L. migratoria migratorioides* Rech. et Frm. ph. *solitaria* ont clairement démontré que la coloration verte apparaît régulièrement au cours des élevages dans les récipients en celluloïd où l'humidité de l'air, déterminée par l'évaporation d'eau contenue dans les plantes ou dans le sable humide est maintenue très élevée par l'étanchéité des récipients. Dans les mêmes récipients, mais placés au-dessus du sable sec et surtout dans les récipients permettant l'aération (récipients en toile métallique ou en gaze) les larves vertes deviennent grises, pour acquiescent de nouveau la coloration verte si elles sont de nouveau placées dans les conditions d'humidité élevée. V.-I. PLOTNIKOV (l. c.) signale également que les larves de

L. migratoria migratoria L. élevées dans de petits verres fermés par des plaques de verre deviennent invariablement vertes.

Les larves ayant commencé leur développement dans des conditions données et ayant acquis l'aspect approprié à ces conditions changent d'aspect avec le changement du milieu et acquièrent l'aspect caractéristique pour le milieu dans lequel elles sont transportées.

La coloration grégaire des larves élevées en groupe disparaît si les larves sont mises dans les conditions d'isolement, mais la couleur sombre des yeux et les traces du dessin noir du pronotum et de l'abdomen persistent. Si la larve est placée isolée dans le milieu humide, les traces du dessin noir de l'abdomen deviennent bleu-violacé.

Le comportement des larves de *L. migratoria capito* Sauss. élevées isolées reste typique pour la phase solitaire ; le comportement des larves élevées en groupe devient très rapidement celui de la phase grégaire.

L'expérience sur l'influence du mouvement fait supposer que la diminution de la quantité des mouvements fournis par une larve faisant partie d'une bande en voie de formation atténue la transformation de cette larve dans la phase grégaire. Pour mettre en évidence la certitude de ce phénomène, les expériences devraient être répétées avec plus de précision, mais l'observation de l'action du mode de vie solitaire même sur la descendance d'une femelle de la phase grégaire confirme l'influence du taux d'activité sur l'aspect des individus de l'espèce.

J.-C. FAURE (1932), rapporte une observation analogue, mais dans le sens inverse, de l'influence de la vie en bande de *Locustana pardalina* Walk. sur l'aspect de la descendance. Trente-six femelles et vingt-quatre mâles du stade ailé, provenant d'un groupe de quatre-vingt-dix-sept larves appartenant d'après leur aspect : 87 % à la phase *solitaria*, 11 % à la phase *transiens* et 2 % à la phase *grégaria*, ont été élevés groupés dans une cage. Près de 600 larves provenant de ces Criquets renfermaient, après l'éclosion 90 % de larves noires, c'est-à-dire de coloration grégaire.

L'auteur cité attribue la coloration noire et orangée à la présence dans le corps des Criquets d'une substance d'élimination, « la locustine » qui est élaborée et déposée dans la cuticule sous l'influence du métabolisme élevé dû à l'activité des Criquets vivant en masse. La locustine, qui se trouve dans tous les tissus, doit se rencontrer dans le vitellus et, absorbée par l'embryon, détermine la coloration noire des larves à leur naissance.

La théorie de la locustine explique parfaitement la transformation incomplète des larves, qui sont moins actives que les larves du reste de la bande ainsi que l'apparition des caractères de la phase solitaire chez les larves provenant des femelles de la phase grégaire ne participant pas aux migrations, mais le moment du dépôt de la locustine de l'œuf dans les tégu-

ments de la larve devrait être précisé. En effet, la peau rejetée pendant la mue intermédiaire est incolore chez les deux phases et la coloration noire, si elle apparaît, n'apparaît qu'après cette mue.

Toutes les larves femelles des expériences, indépendamment du mode d'élevage, ont passé par six âges. Les mâles élevés isolés dans le milieu humide ont passé par cinq âges. Une partie des mâles élevés isolés dans le milieu sec, ainsi qu'une partie des mâles élevés en groupe et ayant subi la transformation dans la phase grégaire ont passé par six âges, alors que le reste a passé par cinq âges.

Le nombre de cinq âges est admis comme normal pour *L. migratoria* L. Seul, V.-V. NIKOLSKY a signalé l'observation de six âges chez une femelle de *L. migratoria migratoria* L. ph. *solitaria*. Les observations faites à Madagascar exigent une vérification minutieuse du nombre d'âges chez *L. migratoria capito* Sauss. ph. *gregaria*. En effet, la présence de six âges chez toutes les femelles et l'apparition d'un âge supplémentaire chez les mâles dans les cas d'accumulation et de transformation dans la phase grégaire, ainsi que dans les cas d'élevage dans le milieu sec permettent de supposer que *L. migratoria capito* Sauss. ph. *gregaria* peut avoir six âges larvaires. Cette supposition est d'autant plus valable que les mâles de la phase grégaire sont considérablement plus grands que les mâles de la phase solitaire et se rapprochent en taille de celle des femelles, alors que le dimorphisme est très prononcé chez la phase solitaire.

III. — COMPORTEMENT DE *L. MIGRATORIA CAPITO* SAUSS. DANS LES CONDITIONS NATURELLES DE VIE

Les observations sur le comportement de *L. migratoria capito* Sauss. dans les conditions naturelles de sa vie ont été faites à plusieurs reprises, de 1928 à 1932, en des points différents de toute l'étendue des foyers permanents.

Cette espèce a pu être examinée aussi bien dans les cas de sa vie à l'état solitaire que pendant sa transformation dans la phase *congregans*, aboutissant ou non à l'apparition des bandes ailées de la phase grégaire.

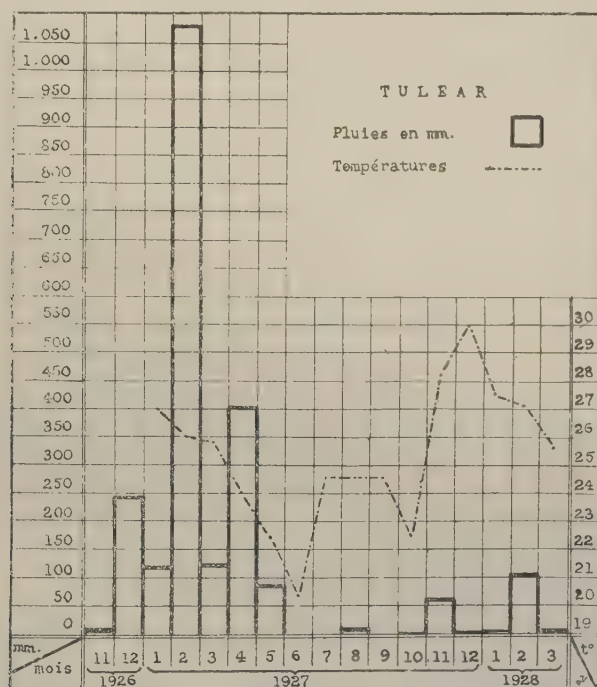
L'ordre chronologique des observations sera conservé dans l'exposé qui suit.

A. — *L. MIGRATORIA CAPITO* SAUSS. EN 1928

Pluviosité et température dans la région des foyers permanents en 1926-1928. — La période du mois de novembre 1926 au mois

de mars 1928 a été marquée par des perturbations atmosphériques exceptionnelles. La saison chaude novembre 1926-mars 1927 fut très pluvieuse (1.534 mm.) ; des pluies abondantes (490 mm.) tombèrent au commencement de la saison froide 1927. Par contre, la saison chaude suivante novembre 1927-mars 1928 fut exceptionnellement sèche : il n'est tombé que 193 mm. de pluies dont 67 en novembre et 105 en février (graphique N° 2).

Clairière de Sahinta. — La clairière de Sahinta borde à l'Est le plateau calcaire et se trouve à une trentaine de kilomètres au Nord de Ejeda, village sur la Linta. Elle fait partie de la série des clairières herbeuses, par-



GRAPHIQUE 2

Pluviosité et température mensuelles à Tuléar en 1926-1928.

semées de mares, qui s'étendent du mont Eliva jusqu'aux peuplements arborescents de la vallée de la Linta.

L. migratoria capito Sauss. a été observé sur la clairière de Sahinta en janvier, février et mai 1928. Au moment du commencement des observations, le 15 janvier, l'herbe de la clairière, *Heteropogon contortus* en majeure partie, se présentait sous l'aspect d'une végétation jeune, peu dense et rase, ne dépassant pas trois centimètres de hauteur. Les parties basses de la clairière avaient pendant la même époque une végétation plus avancée et

se détachaient en îlots sur l'herbe au début de végétation de l'ensemble de la clairière.

Seules, les mares importantes contenaient de l'eau ; les petites dépressions n'étaient qu'humides.

Larves de *L. migratoria capito* Sauss., à Sahinta. — Les larves de *L. migratoria capito* Sauss. observées sur la clairière de Sahinta le 15 janvier 1928 composaient des bandes couvrant chacune quelques dizaines d'ares. Les larves des bandes étaient à la fin du dernier âge et la transformation en stade ailé avait déjà commencé.

Une bande étudiée comprenait, en dehors des individus de coloration grégaire, 8,57 % de larves grises ou marrons et 4,26 % de larves vertes. Les larves ayant la coloration grégaire avaient souvent le pronotum légèrement bombé ; le pourcentage de cette dernière catégorie de larves dans les bandes n'a pas pu être établi à cause du passage imperceptible des larves avec le pronotum à carène médiane bombée aux larves avec le pronotum à carène médiane droite ou concave des larves grégaires typiques.

Quelques rares larves vertes, typiques solitaires, se rencontraient sur la clairière isolément.

Le comportement des larves en bandes, indifféremment de leur aspect, était grégaire : les larves se tenaient et se déplaçaient ensemble ; pour le repos nocturne, elles se groupaient sur la broussaille, ce qui n'a jamais été observé pour les larves de la phase solitaire, et sur les herbes hautes des dépressions.

Les migrations des bandes de larves étaient atténuées et se trouvaient sous la dépendance manifeste de la nature des stations parcourues. Sur les parties de la clairière dénudées ou à herbe très basse, les migrations étaient régulières. Par contre, si la bande rencontrait sur son parcours une végétation herbacée plus haute, son mouvement se désorganisait et le plus souvent la bande s'arrêtait en se condensant sur la végétation. L'arrêt se prolongeait jusqu'au moment où une migration commençait à se dessiner au delà de l'îlot herbeux ; un certain nombre de larves quittait l'herbe, le reste de la bande les suivait et la migration continuait.

Insectes ailés à Sahinta. — Quelques spécimens du stade ailé ont été observés le 15 janvier. Ils avaient les caractères de la phase grégaire ou présentaient les caractères des formes de passage entre la phase solitaire et la phase grégaire. Tous ces individus étaient de transformation en stade ailé toute récente et accompagnaient les bandes de larves.

Quelques rares Criquets de coloration verte et marron ayant les caractères typiques de la phase solitaire se rencontraient sur la clairière isolé-

ment ; les femelles de cette catégorie, qui appartenaient certainement à la génération du commencement de la saison froide précédente, avaient les ovaires fortement développés.

La clairière de Sahinta a été visitée de nouveau vingt jours après, du 5 au 9 février. Il n'a pas été trouvé de bandes de larves, ni de bandes de Criquets ailés ; la clairière a été trouvée peuplée de Criquets ailés jeunes, ayant des caractères plastiques intermédiaires entre les caractères des phases solitaire et grégaire. Ces criquets se tenaient dans les herbes sur toute l'étendue de la clairière et menaient la vie solitaire.

A la visite de la clairière, le 15 janvier, il n'avait été enregistré que de rares larves vertes ayant les caractères typiques de la phase solitaire. Or, toute la masse d'individus ailés trouvés sur la clairière au début de février étaient composés d'individus marrons et verts, sensiblement en même proportion réciproque de ces deux couleurs que chez les larves s'écartant du type grégaire de la bande observée le 15 janvier ; le lot de Criquets capturés du 5 au 9 février contenait 36 % d'individus verts. Ces Criquets ne pouvaient être par conséquent que les individus ailés n'ayant pas acquis les caractères typiques de la phase grégaire et restés sur place après le départ des Criquets ailés de la phase grégaire.

Les moyennes des caractères plastiques des femelles vertes marquent un rapprochement de ces femelles de la phase grégaire, sans que ce rapprochement soit très sensible ; par contre, les moyennes des caractères plastiques des femelles marrons sont beaucoup plus près des rapports caractérisant la phase grégaire (Tableau N° 9).

TABLEAU N° 9

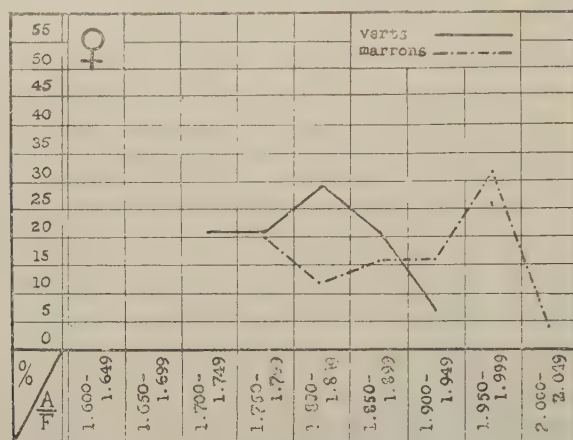
Moyennes des caractères plastiques des Criquets de Sahinta

	N°	$\frac{A}{F}$	$\frac{P}{T}$	$\frac{M}{T}$	$\frac{H}{T}$
Femelles vertes	14	1,808	1,283	0,845	1,174
Femelles marrons	25	1,891	1,190	0,817	1,136

Les oscillations de $\frac{A}{F}$ sont limitées par les valeurs 1,700 - 1,936 pour les femelles vertes et par les valeurs 1,774 - 2,000 pour les femelles marrons.

A
—
F

La répartition des valeurs — des individus verts et marrons suivant les différentes catégories de ce rapport (voir p. 7), situe le pourcentage maximum dans la catégorie 1,800 - 1,849 chez les femelles vertes alors que chez les femelles marrons ce maximum se trouve dans la catégorie 1,950 - 1,999, limitrophe de la valeur 2 caractérisant la phase grégaire (Graphique N° 3).



GRAPHIQUE 3.

A
—
F

Pourcentage par catégories de — des Criquets de Sahinta.

A
—
F

La chute du pourcentage des valeurs — dans la catégorie caractérisant la phase grégaire, enregistrée par le graphique N° 3 s'explique par l'envolée en bande de Criquets à caractères grégaires typiques.

P M H
— — —
T T T

Les valeurs —, — et — s'atténuent au fur et à mesure de l'augmentation de la valeur — ; cette atténuation est beaucoup plus régulière chez les femelles marrons que chez les femelles vertes (Tableau N° 10).

L'examen de la clairière de Sahinta fait au début de mai 1928 a permis de constater que l'herbe y était en majeure partie desséchée et ne formait des îlots à végétation fraîche que dans les dépressions. Les Criquets se trouvaient concentrés sur l'herbe fraîche.

Tuléar (Deltâ du Fiherenana). — *L. migratoria capito* Sauss. a été observé dans les environs de Tuléar en mars 1928.

TABLEAU N° 10

Valeurs —, — et — des Criquets de Sahinta par catégories de —
 P M H A
 T T T F

	1.600- 1.649	1.650- 1.699	1.700- 1.749	1.750- 1.799	1.800- 1.849	1.850- 1.899	1.900- 1.949	1.950- 1.999	2.000- 2.049
P — T									
Vertes			1.305	1.281	1.308	1.287	<i>1.096 (1)</i>		
Marrons				1.270	1.244	1.265	1.125	1.127	<i>1.091</i>
M — T									
Vertes			0,836	0,857	0,849	0,850	<i>0,807</i>		
Marrons				0,829	0,884	0,839	0,812	0,781	<i>0,787</i>
H — T									
Vertes			1.183	1.174	1.174	1.190	<i>1.096</i>		
Marrons				1.200	1.202	1.189	1.105	1.072	<i>1.033</i>

(1) Les chiffres en italiques indiquent qu'il n'y avait qu'un seul individu dans la catégorie considérée.

Le delta du Fiherenana est irrigué artificiellement. La végétation spontanée des lieux constituant les stations de *L. migratoria capito* Sauss. *ph. solitaria* y apparaît, grâce à cette irrigation, plus tôt et se dessèche plus tard que dans les régions subissant le climat normal du Sud de Madagascar.

Au mois de mars 1928, l'herbe des endroits non cultivés du delta se trouvait haute d'une trentaine de centimètres. Les larves de l'avant-dernier et du dernier âges, ainsi que les individus ailés de *L. migratoria capito* Sauss. se rencontraient sur ces stations en grand nombre, mais les unes et les autres menaient la vie solitaire.

Les Criquets observés en mars 1928 dans le delta du Fiherenana appartenait morphologiquement à la phase solitaire et à la phase *congregans*.

Manombo (Delta du fleuve Manombo). — A la même époque, le 29 mars 1928, *L. migratoria capito* Sauss. a été observé à Manombo, dans le delta du fleuve du même nom.

Le delta du Manombo est irrigué artificiellement, il se dessèche beaucoup plus rapidement que le delta du Fiheranana à cause du peu de débit du fleuve (en mars 1928 plusieurs plantations de Pois du Cap — *Fageolus lunata* — ont souffert du manque d'eau).

À côté de nombreuses larves identiques à celles de Tuléar, il a été rencontré à Manombo des bandes de larves du dernier âge, composées d'individus appartenant à la phase grégaire et à la phase *congregans* (6,7 % d'individus gris et 0,8 % d'individus verts).

B. — *L. MIGRATORIA CAPITO* SAUSS. EN 1931

Plateau de Betioky. — Les observations sur *L. migratoria capito* Sauss. ont été faites en 1931 dans les environs du bourg de Betioky. Betioky se trouve à l'Est et au pied du plateau calcaire, sur le bord nord d'un plateau bas de sable roux ; ce plateau sera appelé ici plateau de Betioky. Au nord du village s'étend une cuvette marécageuse, cultivée en grande partie en rizières. À l'Est, le plateau de Betioky s'abaisse légèrement et aboutit, à deux kilomètres environ du village, dans une dépression marécageuse du lit d'un affluent du Lomaka. L'ensemble du plateau est parsemé de quelques dépressions marécageuses ou seulement humides de peu de développement et traversé de quelques ruisseaux, affluents du Menarandrophy. Presque tous ces ruisseaux et dépressions, à l'exception de quelques endroits avoisinant les sources, sont à sec pendant la saison froide.

La végétation du plateau de Betioky se présente sous l'aspect de steppe parsemée de végétation arborescente, se groupant par place en bosquets, de *Sclerocarya caffra*, *Tamarindus indica*, *Flacourtia* sp., *Hyphaene* sp. et des peuplements d'*Indigofera compressa*. Les champs des indigènes cultivés en manioc, haricots, etc. sont concentrés sur les parties intermédiaires entre les endroits surélevés du plateau et les dépressions et forment des taches sur le fond de la steppe. La végétation herbacée du plateau est du type des savanes de la partie occidentale des foyers permanents.

Les différentes parcelles du plateau seront classées ici en quatre zones suivant leur situation topographique et la végétation herbacée prédominante :

1° *Zone sèche.* — Parties surélevées du plateau ; herbe prédominante : *Heteropogon contortus* ;

2° *Zone intermédiaire*. — Pentes vers les dépressions : herbes prédominantes : *Heteropogon contortus*, *Aristida rufescens*, *Eragrostis* sp. :

3° *Zone humide*. — Dépressions non marécageuses, ne contenant qu'une couche peu profonde d'eau et pendant un temps court à l'époque des pluies ; herbe prédominante : *Cynodon dactylon* ;

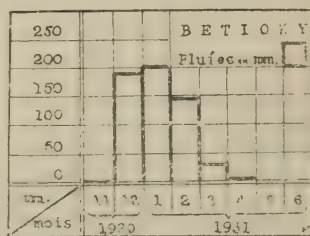
4° *Zone marécageuse*. — Marécages couverts de plantes aquatiques : *Cyperus* sp. sp., *Typha angustifolia*. Quelques touffes de *Phragmites communis*.

La pluviosité de la saison chaude, novembre 1930-mars 1931, était au-dessus de la moyenne (595 mm.), mais les dernières pluies de cette saison sont tombées pendant les quatre premiers jours du mois de mars et la saison froide de 1931 s'est établie normalement (Graphique N° 4).

À la fin du mois de mars 1931, époque à laquelle les observations sur *L. migratoria capito* Sauss. ont été entreprises dans la région, la végétation herbacée de l'ensemble du plateau était presque entièrement mûre, mais à un état de dessèchement différent suivant les zones.

La végétation de la zone sèche était en grande partie presque sèche. La zone intermédiaire avait sa végétation mûre, mais non desséchée. Les zones humide et marécageuse étaient couvertes d'une végétation fraîche et contenaient de l'eau.

La dessiccation de la végétation du plateau et de ses dépressions avançait rapidement et, dans la zone sèche, l'herbe était entièrement desséchée au milieu d'avril. La zone intermédiaire s'est desséchée vers la fin du mois de mai : la zone humide et la plupart des dépressions marécageuses dont les riz des parcelles cultivées ont été récoltés à cette époque, ont perdu leur caractère marécageux vers le milieu du mois de juin.



GRAPHIQUE 4
Pluviosité mensuelle en mm. à Betioky en novembre 1930-mars 1931.

Comportement et stations de *L. migratoria capito* Sauss. sur le plateau de Betioky. — Les Criquets se rencontraient sur le plateau de Betioky en grand nombre et en avril, à l'époque de leur maximum dans la zone intermédiaire, on pouvait les rencontrer en circulant dans cette zone, environ tous les quinze ou vingt mètres.

Les Criquets ont été trouvés, à la fin de mars au stade ailé.

Quelques rares larves du quatrième au dernier âge se rencontraient jusqu'au début de mai.

La plupart des Criquets étaient jeunes, il se trouvait parmi eux un certain nombre de Criquets âgés, verts en majeure partie, appartenant à la génération précédente, ayant évolué pendant la saison chaude de 1930-1931.

Les Criquets âgés ont rapidement disparu et pratiquement ne se rencontraient plus à partir de la deuxième décade d'avril ; les spécimens capturés pour obtenir les pontes, sont morts peu de jours après avoir pondu.

Le développement des ovaires des femelles jeunes avançait très lentement et ce n'est que vers le commencement du mois de juin que quelques femelles de cette génération ayant les ovaires avec les œufs d'un tiers de grosseur naturelle ont pu être observées. La majorité est restée avec les ovaires rudimentaires.

Presque tous les Criquets étant ailés au commencement d'avril, le retard du développement des ovaires s'est étendu sur près de trois mois et après cette période aucune femelle n'avait les ovaires considérablement développés.

Les Criquets n'ont formé nulle part de rassemblements pouvant être interprétés comme ébauches de bandes et leur comportement est resté typique solitaire pendant toute la période des observations.

Dans la région, qui se trouve pourtant au voisinage immédiat d'un chef-lieu habité par les agents européens de l'administration dont l'attention a été spécialement attirée sur les Criquets et qui a été visitée par l'auteur en juillet 1930, il n'a été enregistré aucune bande de larves depuis la fin de 1929 et aucune bande de Criquets ailés depuis le début de 1930 ; à cette dernière époque des bandes de Criquets ailés ont survolé la région sans y avoir pondu. Parmi les exemplaires capturés au cours des observations en 1931, aucun n'a présenté l'aspect typique de la phase grégaire.

A la fin de mars et en avril 1931, le plus grand nombre de Criquets se rencontraient dans la zone intermédiaire. Dans la zone sèche, les Criquets étaient également assez nombreux jusqu'à mi-avril, mais ils y étaient plus rares que dans la zone intermédiaire et leur nombre a rapidement diminué. Dans la zone humide, les Criquets étaient à la même époque, en nombre restreint. Les Criquets ne se rencontraient qu'accidentellement dans la zone marécageuse.

Le nombre de Criquets dans la zone intermédiaire n'est pas resté stationnaire pendant toute la durée des observations, du 31 mars à la fin juin. Au fur et à mesure du dessèchement de cette zone, les Criquets l'ont abandonnée au profit des dépressions qui se desséchaient également, tout en conservant leur végétation fraîche plus longtemps qu'ailleurs.

Le contrôle du mouvement numérique des Criquets dans la zone intermédiaire a été assuré par les décomptes d'individus capturés tous les jours ou tous les deux jours, toujours aux mêmes heures, entre 15 et 18 heures.

Il ressort de l'examen des quantités d'exemplaires capturés par jour (Tableau N° 11) que le nombre de Criquets dans la zone intermédiaire a augmenté jusqu'au 19 avril, pour diminuer progressivement après cette date.

TABLEAU N° 11

Nombre de Criquets capturés par décade dans la zone intermédiaire à Betioky

Décades	Nombre		Nombre total	Nombre de jours de chasse	Moyenne des captures par jour
31.3- 9.4	78	89	167	8	21
10.4-19.4	77	79	156	6	26
20.4-29.4	60	66	126	5	25
30.4- 9.5	43	45	88	5	18
10.5-19.5	24	40	64	5	13
20.5-23.5	23	14	37	4	9
Total	305	333	638	33	

L'augmentation en nombre de *L. migratoria capito* Sauss. dans la zone intermédiaire n'a pas pu être occasionnée par la transformation en stade ailé des quelques larves qui s'y trouvaient en avril, le nombre de ces dernières ayant été insignifiant. Les larves se rencontraient en avril dans la zone sèche sensiblement dans la même proportion que dans la zone intermédiaire ; malgré leur présence, le nombre de Criquets dans cette dernière zone a rapidement diminué pendant ce mois.

Les fluctuations du nombre des Criquets ailés dans la zone intermédiaire ont été déterminées par le déplacement des Criquets ailés des parties sèches du plateau vers les stations à végétation herbacée plus fraîche, au fur et à mesure du dessèchement du plateau. A partir de la fin d'avril, quand les Criquets ailés ne se rencontraient presque plus dans la zone sèche, le nombre de Criquets capturés par jour dans la zone intermédiaire a commencé également à diminuer progressivement.

La densité des Criquets dans la zone humide a commencé par contre à augmenter à partir du commencement de mai ; cette augmentation est devenue surtout manifeste à la fin de mai, quand le dessèchement de la zone intermédiaire s'est accentué et quand la zone humide a perdu son caractère la rapprochant de la zone marécageuse. Les captures de *L. migratoria capito* Sauss., rares dans la zone humide au début de mai, sont devenues assez abondantes à la fin de ce mois et surtout dans la première décade de juin comme le montre le tableau N° 12.

Les Criquets se sont maintenus dans la zone humide jusqu'à la fin de la deuxième décade de juin. Après cette date, la zone humide a été rapidement abandonnée, d'une part parce que cette zone s'est desséchée à son tour,

TABLEAU N° 12

Nombre de Criquets capturés par décade dans la zone humide à Betioky

Décades	♀	♂	Nombre total	Nombre de jours de chasse	Moyenne des captures par jour
26.5-29.5	16	32	48	4	12
30.5- 9.6	16	25	41	3	14
10.6-19.6	18	33	51	4	13
Total	50	90	140	11	

d'autre part, parce que le bétail des indigènes a été concentré dans cette zone et l'herbe s'y est trouvée par conséquent rapidement piétinée. La zone intermédiaire était à cette époque vidée des Criquets et le repeuplement de la zone humide ne s'est pas produit.

Des recherches faites le 25 juin pour découvrir *L. migratoria capito* Sauss. dans les zones sèche et intermédiaire sont restées infructueuses ; de rares spécimens de cette espèce séjournaient encore dans la zone humide ; les Criquets n'ont été trouvés qu'aux abords de la zone marécageuse, en nombre important quoique réduit par rapport à la masse des Criquets constatés quelque temps avant dans la zone intermédiaire.

L'étude des particularités morphologiques des Criquets ayant séjourné aux différentes époques de la période comprise entre mars et fin mai dans la zone intermédiaire confirme le fait du déplacement des Criquets des zones desséchées vers les stations ayant conservé ou acquis les caractères des stations normales de l'espèce.

Coloration des Criquets. — Les Criquets capturés sur le plateau de Betioky étaient de deux couleurs : verts ou marrons, ces derniers de teintes différentes passant du gris au marron foncé. Le pourcentage d'individus verts par rapport à l'ensemble des captures était différent sur les parties différentes du plateau, en relation avec les dates du début de leur desséchement. Les Criquets se trouvant sur les parties dont l'herbe s'est desséchée plus tôt et ayant, par conséquent, subi à l'état larvaire l'influence de la sécheresse plus longtemps que les larves ayant évolué dans les endroits où la végétation a résisté à la dessiccation, étaient verts en proportion plus réduite que les Criquets des stations à herbe fraîche.

Sur une même station, la proportion des Criquets verts n'est pas restée

non plus constante du commencement des observations jusqu'à la fin. Les pourcentages des Criquets verts capturés par décades dans la zone intermédiaire sont les suivants (Tableau N° 13).

TABLEAU N° 13

Pourcentages par décade des Criquets verts capturés dans la zone intermédiaire à Bédioky

Décades	31.3-9.4	10.4-19.4	20.4-29.4	30.4-9.5	10.5-19.5	20.5-23.5
Pourcentages ...	58 %	35 %	28 %	25 %	17 %	13 %

Le nombre de Criquets verts capturés par jour dans chaque décade diminuait constamment ; par contre, le nombre de Criquets marrons augmentait jusqu'à la fin d'avril. A la fin d'avril, la zone sèche s'est trouvée presque dépourvue de Criquets et à partir de cette date, le nombre des Criquets marrons de la zone intermédiaire a commencé à diminuer à son tour. (Tableau N° 14) :

TABLEAU N° 14

Nombre de Criquets verts et marrons capturés par jour de décade dans la zone intermédiaire à Bédioky

Décades	31.3-9.4	10.4-19.4	20.4-29.4	30.4-9.5	10.5-19.5	20.5-23.5
Verts	12	9	7	5	2	1
Marrons	9	17	18	13	11	8

La diminution progressive du nombre des Criquets verts dans la zone intermédiaire s'explique d'une part par la disparition pendant la première décade d'avril des individus de la génération de la saison chaude ; d'autre part, pour les décades suivantes, il a été établi que l'abandon par les Criquets d'une station en voie de dessiccation n'est pas brusque : le dessèchement des stations se produit progressivement et commence par ses parties surélevées ; avant de quitter définitivement une station en voie de dessèchement les Criquets commencent par abandonner ses parties surélevées. Cette particularité détermine une vague de déplacement des représentants de l'espèce dans une direction définie, orientée dans le cas étudié vers les bas-fonds. Dans cette

vague, les Criquets ayant évolué dans la zone intermédiaire sont restés en tête du mouvement jusqu'à l'aboutissement du déplacement aux abords de la zone marécageuse. La zone humide qui ne possédait que peu d'individus jusqu'au milieu de mai, a été rapidement envahie à la fin de ce mois et les premiers individus arrivés ont formé un ensemble où le pourcentage d'individus verts a été considérable.

Pendant les décades suivantes, le pourcentage des individus verts dans la zone humide a baissé progressivement (Tableau N° 15) tout comme dans la zone intermédiaire.

TABLEAU N° 15

Pourcentages par décade des Criquets verts capturés dans la zone humide à Bélioky

Décades	26.5-29.5	30.5-9.6	10.6-19.6
	46 %	19 %	8 %

Le dessèchement de la zone humide a été beaucoup plus rapide que celui de la zone intermédiaire à cause de l'établissement du régime des vents desséchants du sud soufflant régulièrement dans la région pendant la saison froide. Le passage de *L. m. capito*, Sauss. par la zone humide s'en est trouvé accentué et la chute du pourcentage des individus verts d'une décade à l'autre est beaucoup plus prononcée que dans la zone intermédiaire en avril-mai.

Caractères structuraux des Criquets. — L'étude comparée des Criquets verts et marrons capturés dans la zone intermédiaire montre que les Criquets verts possèdent les valeurs exprimant ces caractères plus élevées et plus stables que les Criquets marrons.

Si l'ensemble des Criquets capturés dans la zone intermédiaire est étudié suivant l'époque des captures, il peut être constaté que les caractères plastiques varient suivant la tranche de la vague des Criquets qui ont traversé la zone intermédiaire entre le 31 mars et 19 mai, date après laquelle les Criquets dans cette zone sont devenus rares.

Tous les Criquets capturés du 31 mars au 19 mai ont été divisés en trois lots :

Premier lot : 31 mars-9 avril. — Il comprend les jeunes Criquets s'étant développés dans la zone intermédiaire pendant le commencement de la saison froide, avec l'apport des Criquets de la génération précédente, ayant évolué pendant la saison chaude.

2° lot : 10 avril-29 avril. — Les Criquets de la première génération ont

disparu, mais il y a dans la zone intermédiaire un apport considérable de Criquets de la deuxième génération venant de la zone sèche.

3^e lot : 30 avril-19 mai. — La zone sèche est abandonnée par les Criquets ; le déplacement des Criquets de la zone intermédiaire vers la zone humide s'est généralisé.

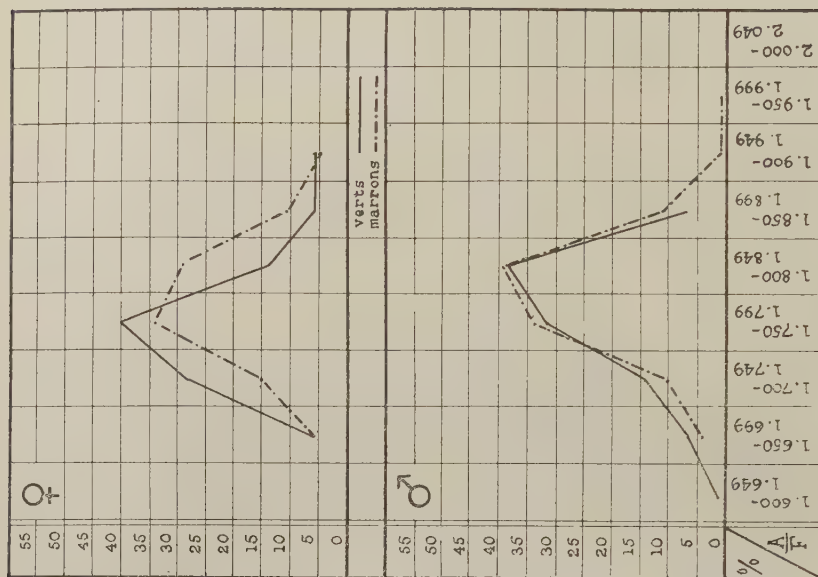
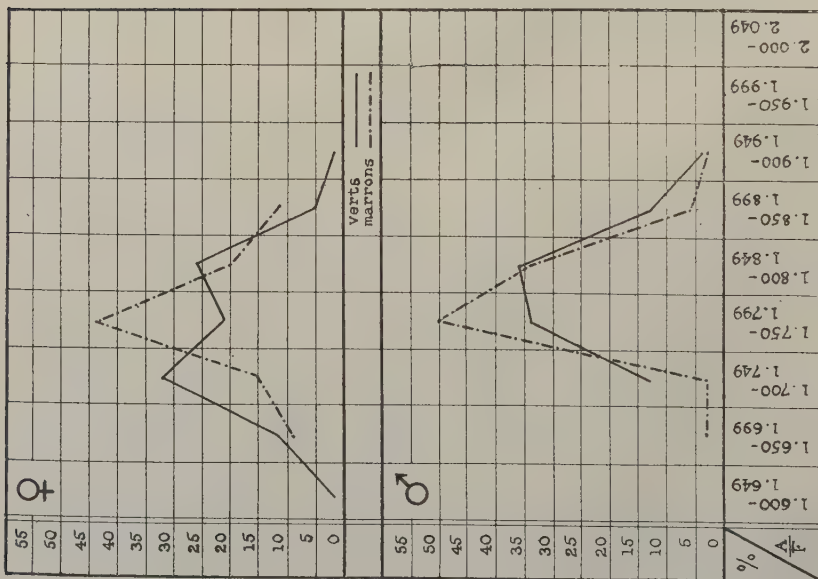
Le tableau N° 16 montre que les moyennes des valeurs $\frac{A}{F}$ augmentent très régulièrement d'un lot à l'autre au fur et à mesure de l'avancement de la vague de Criquets vers la zone humide. Les valeurs $\frac{P}{T}$, $\frac{M}{T}$ et $\frac{H}{T}$ diminuent du premier lot au deuxième, mais restent stationnaires ou augmentent du deuxième lot au troisième. Ce dernier phénomène peut être attribué à l'arrivée dans la zone intermédiaire des Criquets ayant évolué dans les petites dépressions de la zone sèche, où les larves n'avaient pas subi l'influence de la sécheresse aussi prononcée que dans les parties surélevées.

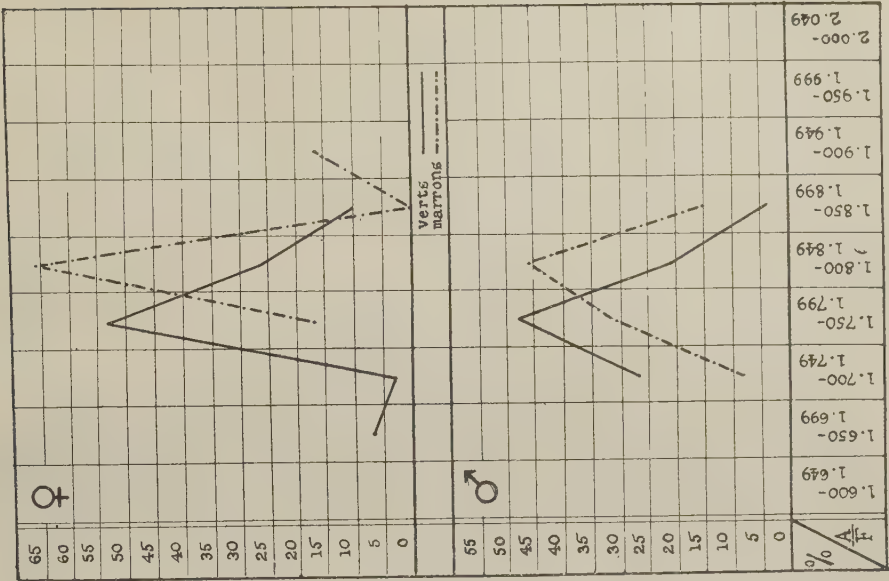
Les graphiques N°s 5, 6 et 7 mettent en évidence que les valeurs $\frac{A}{F}$ des

TABLEAU N° 16

Moyennes des caractères plastiques des Criquets capturés à différentes époques dans la zone intermédiaire à Bétioky

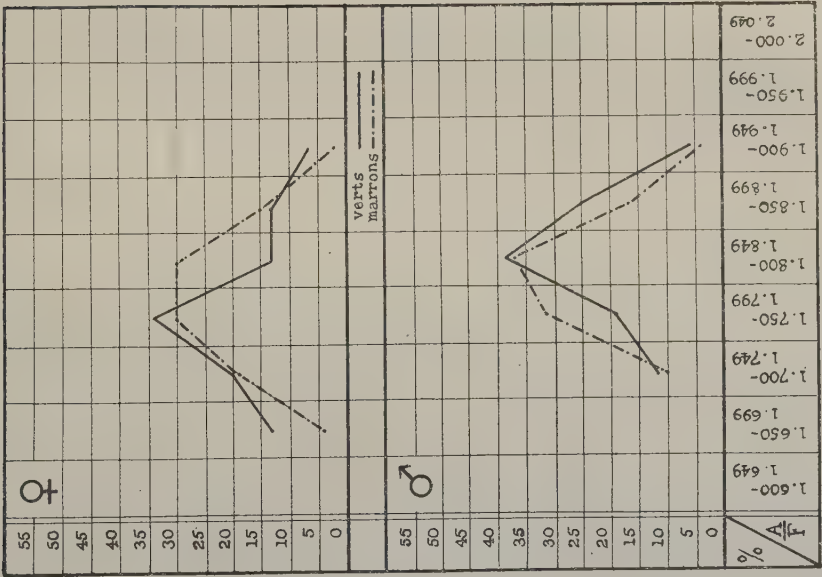
		N°	$\frac{A}{F}$	$\frac{P}{T}$	$\frac{M}{T}$	$\frac{H}{T}$
1 ^{er} lot 31 mars-9 avril	Femelles vertes ...	43	1,675	1,326	0,836	1,237
	Femelles marrons .	34	1,778	1,305	0,832	1,225
	Mâles verts	55	1,806	1,344	0,838	1,226
	Mâles marrons	34	1,798	1,334	0,820	1,231
2 ^e lot 10 avril-29 avril	Femelles vertes ...	35	1,772	1,297	0,828	1,206
	Femelles marrons .	85	1,790	1,286	0,820	1,203
	Mâles verts	44	1,785	1,323	0,827	1,217
	Mâles marrons	84	1,801	1,301	0,810	1,211
3 ^e lot 30 avril-19 mai	Femelles vertes ...	15	1,776	1,298	0,833	1,212
	Femelles marrons .	47	1,791	1,299	0,827	1,211
	Mâles verts	16	1,819	1,351	0,823	1,227
	Mâles marrons	59	1,813	1,306	0,813	1,202





GRAPHIQUE 8.

A
F
Pourcentage par catégories de — des Criquets capturés
sur les pâturages d'Ambovombé.



GRAPHIQUE 7.

A
F
Pourcentage par catégories de — des Criquets capturés
du 30 avril au 19 mai à Betioky.

individus de tous les lots varient considérablement, mais que les sommets des courbes, exprimant en pourcentages la fréquence des individus dans différentes catégories de ces valeurs, ont tendance à se déplacer vers les

A
valeurs élevées de —, suivant la tranche de la vague qui se trouvait dans
F

la zone intermédiaire pendant les captures des Criquets de chaque lot. Ces variations sont les plus marquées chez les femelles marrons.

TABLEAU N° 17

P M H A
Valeurs —, — et — par catégories de — des Criquets capturés
T T T F
du 31 mars au 9 avril à Betioky

	1,600- 1,649	1,650- 1,699	1,700- 1,749	1,750- 1,799	1,800- 1,849	1,850- 1,899	1,900- 1,949	1,950- 1,999	2,000- 2,049
P — T									
♀ vertes	1,343	1,326	1,328	1,340	1,313	1,314	1,273		
♀ marrons		1,299	1,303	1,318	1,276	1,313	1,400		
♂ verts			1,330	1,368	1,322	1,334			
♂ marrons		1,333	1,308	1,342	1,317	1,346	1,385		
M — T									
♀ vertes	0,857	0,822	0,831	0,833	0,845	0,843	0,848		
♀ marrons		0,817	0,822	0,831	0,832	0,856			
♂ verts			0,835	0,846	0,827	0,840	0,860		
♂ marrons		0,833	0,808	0,825	0,813	0,827	0,808		
H — T									
♀ vertes	1,286	1,225	1,236	1,246	1,243	1,221	1,212		
♀ marrons		1,212	1,244	1,228	1,207	1,233			
♂ verts			1,210	1,240	1,222	1,223	1,200		
♂ marrons		1,250	1,192	1,240	1,223	1,231	1,192		

TABLEAU N° 18

Valeurs $\frac{P}{T}$, $\frac{M}{T}$ et $\frac{H}{T}$ par catégories de $\frac{A}{F}$ des Criquets capturés
du 10 au 29 avril à Betioky

	1,600- 1,649	1,650- 1,699	1,700- 1,749	1,750- 1,799	1,800- 1,849	1,850- 1,899	1,900- 1,949	1,950- 1,999	2,000- 2,049
P — T									
♀ vertes		1,344	1,316	1,285	1,286	1,270	1,291		
♀ marrons		1,323	1,305	1,292	1,282	1,247	1,246		
♂ verts	1,400	1,337	1,346	1,327	1,302	1,334			
♂ marrons		1,290	1,327	1,319	1,296	1,280	1,107	1,185	
M — T									
♀ vertes		0,843	0,832	0,830	0,813	0,809	0,840		
♀ marrons		0,829	0,828	0,822	0,817	0,815	0,808		
♂ verts	0,800	0,831	0,810	0,829	0,810	0,808			
♂ marrons		0,816	0,819	0,816	0,806	0,810	0,750	0,778	
H — T									
♀ vertes		1,219	1,217	1,202	1,205	1,175	1,194		
♀ marrons		1,214	1,222	1,214	1,206	1,198	1,170		
♂ verts	1,240	1,221	1,210	1,220	1,219	1,205			
♂ marrons		1,199	1,232	1,224	1,207	1,197	1,071	1,111	

Les valeurs $\frac{P}{T}$, $\frac{M}{T}$ et $\frac{H}{T}$ présentent également une certaine amplitude

de variations en importance et le caractère de ces variations est différent suivant les conditions de vie des Criquets ayant évolué sur le plateau de Betioky. Chez les individus du premier lot, ayant évolué à l'état larvaire dans la zone intermédiaire avant le dessèchement de cette dernière, les

variations des valeurs $\frac{P}{T}$, $\frac{M}{T}$ et $\frac{H}{T}$ ne sont pas, le plus souvent, en rapport

avec les variations de la valeur $\frac{A}{F}$ et leur atténuation ne suit que très impar-

faitement l'augmentation de la valeur $\frac{A}{F}$ (Tableau N° 17).

TABLEAU N° 19

Valeurs $\frac{P}{T}$, $\frac{M}{T}$ et $\frac{H}{T}$ par catégories de $\frac{A}{F}$ des Criquets capturés
du 30 avril au 19 mai à Betioky

	1,600- 1,649	1,650- 1,699	1,700- 1,749	1,750- 1,799	1,800- 1,849	1,850- 1,899	1,900- 1,949	1,950- 1,999	2,000- 2,049
	$\frac{P}{T}$								
♀ vertes	1,532	1,293	1,293	1,289	1,320	1,250			
♀ marrons	1,309	1,307	1,293	1,312	1,275	1,250			
♂ verts		1,308	1,373	1,334	1,378	1,360			
♂ marrons		1,272	1,307	1,316	1,312	1,279			
	$\frac{M}{T}$								
♂ vertes	0,841	0,828	0,830	0,834	0,834	0,844			
♂ marrons	0,824	0,827	0,827	0,838	0,813	0,813			
♂ verts		0,808	0,837	0,815	0,827	0,840			
♂ marrons		0,812	0,812	0,818	0,804	0,820			
	$\frac{H}{T}$								
♂ vertes	1,234	1,202	1,202	1,228	1,213	1,219			
♂ marrons	1,235	1,215	1,220	1,213	1,191	1,125			
♂ verts		1,211	1,211	1,212	1,246	1,200			
♂ marrons		1,188	1,197	1,215	1,198	1,179			

Par contre, les Criquets du deuxième lot, ayant évolué dans la zone sèche et ayant subi par conséquent l'influence de la sécheresse pendant longtemps,

possèdent les caractères $\frac{P}{T}$, $\frac{M}{T}$ et $\frac{H}{T}$ dont les moyennes suivent assez réguliè-

lièrement les modifications des valeurs $\frac{A}{F}$ en s'atténuant au fur et à mesure de l'augmentation de ces dernières. (Tableau N° 18).

Enfin, les Criquets du troisième lot qui ont évolué en partie sur de petites parcelles humides de la zone sèche marquent les conditions particulières de leur évolution par un affaiblissement de la régularité des modifications morphologiques et se rapprochent à ce point de vue du premier lot (Tableau N° 19).

LOGUSTA MIGRATORIA CAPITO SAUSS. EN 1932

Pays Androy. — Le pays Androy, région des foyers permanents entre les fleuves Menarandra et Mandraré a été visité en février-mars 1932.

A la fin de février, la végétation des parties surélevées de cette région était mûre sans être complètement desséchée. Dans les parties humides : les abords des mares temporaires ou permanentes et les fonds des mares temporaires asséchées, la végétation, *Cynodon dactylon* en majeure partie, était fraîche, quoiqu'assez avancée. A cause des précipitations atmosphériques abondantes au cours de la saison chaude 1931-1932, pendant laquelle les pluies ont commencé à tomber depuis le mois de novembre (526 mm. de pluie du 1^{er} novembre au 29 février), les mares temporaires de la région des sables laguno-lacustres du pays Androy étaient à la fin de février très nombreuses.

Les relevés météorologiques du mois de février 1932, enregistrés par la Station climatologique d'Ambovombé fournissent les données suivantes :

Pluviosité. — Du 1^{er} au 6, pluies quotidiennes, 40,7 mm. ; le 11 — 62,6 mm. ; le 13 et le 14 — 11,1 mm. ; le 16 — 35,2 mm. ; le 27 — 2 mm. ; le 28 — 1 mm. Total — 152,6 mm.

Température. — Pendant les premiers six jours du mois la moyenne des maxima diurnes 28,1° C. et la moyenne des minima nocturnes 19,3° C. Les maxima diurnes sont restés sensiblement les mêmes jusqu'à la fin du mois ; les minima nocturnes ont baissé pendant les derniers jours du mois ; la moyenne des températures minima pour les quatre derniers jours n'était que de 16,1° C., avec température la plus basse : 15,4° C., le 29 février.

Humidité relative moyenne. — 80 % pendant les premiers six jours et 72,5 % pendant les derniers dix jours.

L. migratoria capito Sauss. ph. *solitaria* occupait à l'époque où les observations ont été commencées (le 21 février) les prairies à herbe verte dans les parties basses de la région et autour des mares, sans s'engager toutefois dans les endroits trop humides.

La fréquence des individus de l'espèce sur les différents points de la région variait d'une clairière ou prairie à l'autre et dépendait non seulement de l'état de végétation des lieux, mais aussi du degré de leur fréquentation par le bétail. Les prairies et les abords des mares battus par les troupeaux étaient beaucoup moins peuplés par *L. migratoria capito* Sauss. que les prairies autour des mares dont l'eau est réservée à la consommation humaine ou que les prairies à destination spéciale quelconque, interdites aux troupeaux.

***L. migratoria capito* Sauss. dans les prairies fréquentées par les troupeaux.** — Les prairies fréquentées par le bétail ont été étudiées pendant la période du 21 février au 3 mars 1932.

L'herbe de ces prairies, piétinée par les bêtes, était réduite à une végétation clairsemée et d'à peine 5 cm. de hauteur.

L. migratoria capito Sauss. peuplant ces prairies se cantonnait aux abords des mares où dans les endroits broussailleux où l'herbe était mieux conservée.

Les Criquets se rencontraient isolés et peu nombreux. La plupart des Criquets était au stade ailé et appartenait à la première génération de la saison chaude ; quelques larves, du troisième au dernier âges, appartenant à la deuxième génération furent également observées, mais en nombre considérablement plus restreint que les individus ailés.

Les Criquets capturés étaient pour la plupart des cas de coloration verte : sur quatre-vingt-dix-sept exemplaires capturés, soixante-dix-huit, soit 80 % étaient verts.

Les Criquets ailés verts capturés sur les pâturages possédaient les caractères plastiques très accentués de la phase solitaire ; les individus marrons présentaient, par rapport aux individus verts, une augmentation considé-

$$\frac{A}{F}$$
 rable de la valeur $\frac{A}{F}$, mais sans que les valeurs $\frac{P}{T}$, $\frac{M}{T}$ et $\frac{H}{T}$ accusent une atténuation par rapport aux mêmes valeurs des individus verts (Tableau N° 20).

TABLEAU N° 20

Moyennes des caractères plastiques des Criquets capturés sur les pâturages d'Ambovombe

	N°	$\frac{A}{F}$	$\frac{P}{T}$	$\frac{M}{T}$	$\frac{H}{T}$
Femelles vertes	30	1.787	1.312	0.855	1.223
Femelles marrons	6	1.836	1.319	0.841	1.229
Mâles verts	48	1.773	1.368	0.842	1.244
Mâles marrons	13	1.812	1.369	0.839	1.247

L'amplitude d'oscillation des valeurs $\frac{A}{F}$ de ce groupe de Criquets est

restreinte et est cantonnée aux valeurs $\frac{A}{F}$ peu élevées. Un nombre très

important de Criquets possède le rapport $\frac{A}{F}$ dans la catégorie 1,750-1,799

pour les individus verts et 1,800-1,849 pour les individus marrons (Graphique N° 8).

La même stabilité se manifeste dans les rapports $\frac{P}{T}$, $\frac{M}{T}$ et $\frac{H}{T}$ où les valeurs se rapprochant de celles qui caractérisent la phase grégaire sont rares.

Dans la plupart des cas, il n'existe pas de corrélation entre l'augmentation de la valeur $\frac{A}{F}$ et l'atténuation des caractères solitaires $\frac{P}{T}$, $\frac{M}{T}$ et $\frac{H}{T}$:

une femelle marron, ayant le $\frac{A}{F} = 1,915$, possède $\frac{P}{T} = 1,353$, $\frac{M}{T} = 0,853$

et $\frac{H}{T} = 1,206$. Les moyennes de ces valeurs dans différentes catégories de

$\frac{A}{F}$ présentent des oscillations souvent incohérentes (Tableau N° 21).

TABLEAU N° 21

P M H A
 Valeurs —, — et — par catégories de — des Criquets capturés
 T T T F
 sur les pâturages d'Ambovombé

	1,600- 1,649	1,650- 1,699	1,700- 1,749	1,750- 1,799	1,800- 1,849	1,850- 1,899	1,900- 1,949	1,950- 1,999	2,000- 2,049
P — T									
♀ vertes		1,383	1,258	1,309	1,330	1,287			
♀ marrons				1,273	1,322		1,353		
♂ verts			1,377	1,369	1,355	1,359			
♂ marrons			1,440	1,358	1,380	1,387			
M — T									
♀ vertes		0,868	0,871	0,856	0,853	0,842			
♀ marrons				0,848	0,837		0,853		
♂ verts			0,848	0,841	0,837	0,840			
♂ marrons			0,880	0,840	0,837	0,826			
H — T									
♀ vertes		1,280	1,194	1,222	1,221	1,198			
♀ marrons				1,212	1,239		1,206		
♂ verts			1,243	1,247	1,238	1,241			
♂ marrons			1,320	1,246	1,235	1,251			

Les larves capturées sur les pâturages à la même époque que les Criquets étudiés menaient la vie solitaire et se rencontraient disséminées dans les endroits où l'herbe était relativement haute et dense. Malgré leur mode de vie solitaire et leur rareté, ces larves étaient pour la plupart des cas marron-clair et souvent présentaient sur le pronotum des traces du dessin noir grégaire.

***L. migratoria capito* Sauss. dans les prairies non accessibles au bétail.** — L'étude de *L. migratoria capito* Sauss. dans les conditions naturelles de vie, dans un endroit où l'espèce n'était pas incommodée par une intervention étrangère, a été entreprise dans la dépression d'Ampamilora, faisant partie de la dépression de l'ancien lit de l'Antanimora et se trouvant immédiatement en aval des mares permanentes d'Isampeza.

Les observations ont commencé le 22 février. L'herbe de la dépression était à cette époque verte dans les ramifications de l'ancien lit de la rivière ; elle était presque sèche dans les parties surélevées. Quelques bas-fonds possédaient encore un peu d'eau, reste des mares de la saison chaude.

Les individus de *L. migratoria capito* Sauss. se rencontraient dans la dépression d'Ampamilora en grande quantité, aussi bien à l'état ailé qu'à l'état de larves du premier à l'avant-dernier âges ; de nombreuses femelles avaient les ovaires remplis d'œufs prêts à être pondus.

Les Criquets ailés se tenaient aux abords des dépressions à herbe verte, mais dans la zone sèche. Par contre, les larves occupaient la lisière de la zone humide ou même cette dernière si elle était à sec.

Du 22 février au 2 mars, les Criquets ailés et les larves occupaient la même situation réciproque, sauf dans quelques endroits qui se sont desséchés pendant cette période et qui ont été envahis par les Criquets ailés.

La totalité des Criquets ailés capturés pendant la période du 22 février au 2 mars doit être considérée comme appartenant à la première génération de la saison chaude 1931-1932, parce que les larves appartenant à la deuxième génération constatées dans la même dépression n'ont commencé à atteindre le dernier âge que pendant les derniers jours de février, et ce n'auraient été que de très rares individus ailés de la deuxième génération issus des larves très précoces qui auraient pu apparaître avant cette époque. Ces Criquets jeunes auraient été d'ailleurs faciles à reconnaître. Par contre, à la fin de la première décade de mars, de nombreuses transformations de larves en stade ailé ont été enregistrées et les Criquets ailés de la deuxième génération ont fait leur apparition.

Première génération. — Les Criquets ailés de la première génération se rencontraient dans la dépression d'Ampamilora en quantités très considérables, à un tel point que dans certains endroits, si les Acridiens étaient effrayés et s'envolaient dans une seule direction, ce groupe aurait pu être considéré comme une petite bande ; mais le caractère du vol des individus : sa rapidité et sa courte durée, ainsi que le caractère individuel de l'arrêt et du comportement sur place ne laissent pas de doute sur le comportement solitaire des individus étudiés. Aucune envolée spontanée de Criquets ailés isolés ou de groupes d'individus n'a été observée pendant la durée de l'étude.

La coloration prédominante des individus de ce groupe de *L. migratoria capito* Sauss. était verte : sur cent trente-quatre spécimens capturés, quatre-vingt-dix-neuf, soit 74 % étaient verts.

Les caractères plastiques des Criquets de la première génération marquent une certaine atténuation par rapport aux caractères plastiques des Criquets provenant des pâturages. (Tableau N° 22).

TABLEAU N° 22

Moyennes des caractères plastiques des Criquets
de la première génération d'Ampamilora

	N°	$\frac{A}{F}$	$\frac{P}{T}$	$\frac{M}{T}$	$\frac{H}{T}$
Femelles vertes	41	1,832	1,301	0,861	1,228
Femelles marrons	13	1,856	1,238	0,826	1,189
Mâles verts	58	1,787	1,341	0,830	1,228
Mâles marrons	22	1,810	1,319	0,829	1,217

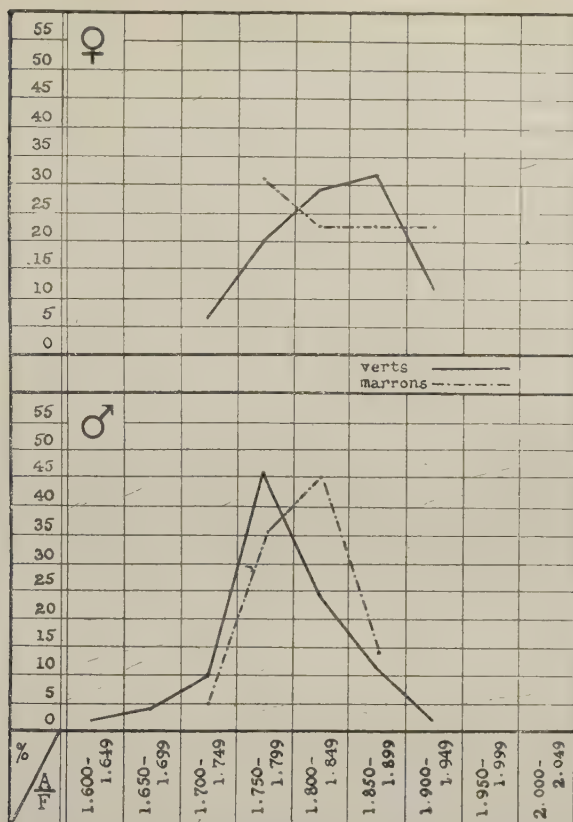
Le pourcentage maximum des femelles vertes se trouve dans la catégorie 1,850-1,899 du rapport $\frac{A}{F}$, néanmoins, le nombre de femelles vertes

possédant les rapports $\frac{A}{F}$ dans les catégories inférieures reste important.

Le pourcentage maximum des femelles marrons se trouve dans la catégorie 1,750-1,799, inférieure à celle des femelles vertes, mais les pourcentages des femelles dans les catégories supérieures deviennent considérables.

Les rapports $\frac{A}{F}$ des mâles restent sensiblement les mêmes que ceux des mâles de la première génération provenant des pâturages (Graphique N° 9).

Les caractères $\frac{P}{T}$, $\frac{M}{T}$ et $\frac{H}{T}$ des individus verts présentent des oscillations assez considérables, mais les valeurs faibles se rencontrent rarement et leur présence est constatée souvent chez les individus dont la valeur du rapport $\frac{A}{F}$ est peu élevée et vice versa. Chez les individus marrons, la



GRAPHIQUE 9.

A
Pourcentage par catégories de — des Criquets de la 1^{re} génération d'Ampamilora.
F

diminution des valeurs exprimant les caractères plastiques suit l'augmentation de la valeur — beaucoup plus régulièrement que chez les individus F

verts établissant ainsi la corrélation des modifications plastiques de tous les caractères dans leur mouvement vers la phase grégaire. (Tableau N° 23).

Deuxième génération. — Larves. — Les larves de la deuxième génération observées dans la dépression d'Ampamilora pendant la période du 22 février au 2 mars étaient très nombreuses et appartenaient à tous les âges. Leur comportement différait suivant leur localisation dans les différentes parties de la dépression.

Aux abords surélevés de la dépression éloignés des mares d'Isampeza, sur les parcelles sèches à bas fonds très restreints ou aux endroits où l'herbe

22 février, cette zone se trouvait peuplée de larves du premier à l'avant-dernier âges ; à la même date, de nombreuses éclosions ont été enregistrées dans la zone en bordure des peuplements de *Cynodon dactylon*.

Il a pu être constaté que les oothèques étaient localisées à la lisière des peuplements de *Cynodon dactylon* à végétation fraîche et surtout aux endroits où les mares se sont desséchées récemment. Les éclosions dans l'intérieur de la zone de *Cynodon dactylon* étaient très rares et n'ont été observées que sur les îlots présentant des parcelles de sol nu.

Les larves venant d'éclore se dispersaient rapidement dans la couche uniforme d'herbe et il n'a été constaté nulle part d'agglomérations de larves ayant le comportement grégaire.

Toutes les larves du premier âge avaient l'aspect solitaire. Les larves des autres âges menaient également la vie solitaire et même dans les endroits où elles étaient particulièrement nombreuses et se rencontraient à des distances ne dépassant pas une trentaine de centimètres, aucun signe de comportement grégaire ne s'est manifesté.

Aucune bande n'a été constatée au cours des visites fréquentes de ces endroits pendant la période du 29 février au 2 mars. Les larves avaient pour la plupart les caractères de la phase *congregans*, mais la coloration verte se rencontrait assez souvent : le décompte fait le 1^{er} mars a donné 44 % de larves vertes. Le pourcentage des larves vertes a été plus faible parmi les larves des premiers âges que parmi les larves des âges avancés.

Dans la partie de la dépression attenante aux mares d'Isampeza, l'eau des mares temporaires est restée plus longtemps que dans la partie dont il a été question plus haut. Sous l'influence de la sécheresse prononcée de la fin de février, cette eau s'est évaporée rapidement. A la même époque, l'herbe en bordure de ces mares a commencé à se dessécher également, mais les fonds des mares n'ont pas eu le temps de se couvrir de végétation herbacée. Les bas-fonds herbeux caractéristiques pour la partie centrale de la dépression d'Ampamilorā ne se sont pas créés.

Il a été trouvé dans cette partie de la dépression de nombreuses larves de différents âges menant la vie solitaire et ayant les caractères des larves observées dans la partie centrale de la dépression. En dehors des larves isolées, une bande de larves couvrant près de cinquante ares et composée de larves de tous les âges a été enregistrée le 26 février se dirigeant de la partie de la dépression limitrophe des mares d'Isampeza vers la partie herbeuse de l'intérieur de la dépression. Le comportement de cette bande était grégaire, mais ses migrations étaient très atténuées. La bande s'attardait en agglomération dense sur les herbes hautes des abords de la zone de *Cynodon dactylon* et surtout aux endroits où un peu de broussaille déterminait une végétation plus haute qu'ailleurs. Le déplacement de la bande

a été très lent : dans les parties couvertes de hautes herbes le déplacement a toujours été partiel et il y avait toujours une grande quantité de larves qui restaient sur place, alors que les autres avançaient. La migration de l'ensemble de la bande avait ainsi la forme d'un roulement entre les larves se tenant sur place et les larves en mouvement. La migration ne se généralisait que si la bande était obligée de traverser une superficie nue ; dans ce cas, le mouvement des larves en tête de la colonne s'accroissait en entraînant le reste de la bande. En trois jours, la bande étudiée ne s'est déplacée que d'une centaine de mètres. Pendant la migration, la bande suivait d'abord la bordure de la dépression herbeuse, rectiligne en cet endroit ; ensuite, en rencontrant un coude de la dépression, une partie de la bande a esquissé un mouvement dans le sens de la courbe de la dépression, une autre partie s'est engagée dans l'intérieur de la dépression, en continuant la migration rectiligne ; à partir de ce moment, la bande a commencé à se désagréger. La désagrégation de la bande a été accentuée par le fait que les larves la composant n'appartenaient pas au même âge et que les mues ont été par conséquent très échelonnées ; pendant que les larves d'un âge s'arrêtaient pour muer, les autres larves continuaient la migration.

Deux cent soixante-cinq larves de cette bande ont été capturées au filet le 29 février ; elles étaient d'âges différents et leur répartition par âges était la suivante : premier âge : 5 % ; deuxième âge : 24 % ; troisième et quatrième âges : 53 % ; avant-dernier âge : 17 % et dernier âge : 1 %. Le pourcentage dans la bande des larves du premier âge était en réalité supérieur au pourcentage indiqué parce que les larves capturées pour le décompte ont été prises en fauchant avec un filet et les larves du premier âge, petites et au saut peu important, sont tombées dans le filet en proportion moindre que les larves plus avancées en âge.

Le tableau N° 24 montre la répartition des larves capturées le 29 février d'après leur aspect.

Une seule larve, du troisième âge, ayant le dessin grégaire faible, possédait les parties claires de son corps verdâtres ; le pourcentage de larves vertes dans la bande n'était par conséquent que de près de 0,8 %. Toutes les larves du premier âge étaient typiques solitaires, les caractères plastiques des larves plus avancées en âge étaient très variés, mais de tout le lot, seules trois larves de l'avant-dernier âge peuvent être considérées d'après leurs colorations et caractères plastiques comme appartenant à la phase grégaire.

Les observations des Acridiens dans la dépression d'Ampamilora ont été interrompues le 2 mars et ont été reprises le 13 mars, quand une grande partie des larves s'était déjà transformée en stade ailé.

Le reste de la bande a été trouvé à l'intérieur de la zone de *Cynodon dactylon*, sensiblement au même endroit où la bande a été abandonnée le

2 mars. Une agglomération lâche de larves marquait encore la bande, mais aucune migration, sauf un déplacement de faible envergure vers les bas-fonds causé par la sécheresse, n'a été enregistrée.

TABLEAU N° 24

Répartition des larves de la deuxième génération d'*Ampamilora*
d'après leur aspect

Age	Aspect					
	Verles	Grises	Gris-jaunâtre ou marron	Dessin grégaire faible	Dessin grégaire distinct	Dessin grégaire net mais noir mat Coloration grégaire
Premier âge ..		14				
Deuxième âge.			9	15	38	
Trois. et qua- trième âges.				1		22 118
Avant - dernier âge	1		4		7	24 9
Dernier âge...				3		

Insectes ailés. — Les Criquets ailés de la deuxième génération ont fait leur apparition dans la dépression d'*Ampamilora* pendant la période entre le 2 et le 13 mars. A cette époque, les herbes des environs de la dépression, ainsi que celles des parties hautes de cette dernière étaient presque entièrement desséchées. Les Criquets ailés de la première génération se sont concentrés sur les abords de la zone à *Cynodon dactylon*, sans toutefois s'engager dans cette dernière.

Les jeunes individus ailés de la deuxième génération de transformation relativement ancienne ont abandonné l'intérieur de la zone à *Cynodon dactylon* et se sont mêlés aux Criquets de la première génération. Par contre, les Criquets ailés venant de se transformer, continuaient à séjourner pendant deux ou trois jours à côté des larves. Cette particularité a permis de capturer des Criquets de la deuxième génération sans apport appréciable d'individus de la première génération.

Tous les Criquets ailés de la deuxième génération menaient la vie solitaire typique.

La coloration dominante des Criquets ailés était marron : sur 222 exemplaires capturés, seulement 74, soit 33 % étaient de coloration verte.

Les caractères plastiques de ce groupe de Criquets se rapprochent considérablement de la phase grégaire. (Tableau N° 25).

TABLEAU N° 25

Moyennes des caractères plastiques des Criquets
de la deuxième génération d'Ampamilora

	N°	$\frac{A}{F}$	$\frac{P}{T}$	$\frac{M}{T}$	$\frac{H}{T}$
Femelles vertes	17	1,845	1,254	0,838	1,210
Femelles marrons	46	1,882	1,233	0,817	1,176
Mâles verts	57	1,813	1,296	0,832	1,207
Mâles marrons	102	1,848	1,270	0,805	1,185

Les oscillations des rapports $\frac{A}{F}$ sont limités par les valeurs suivantes :
femelles vertes : entre 1,734 et 1,945 ; femelles marrons : entre 1,758 et 2,000 ; mâles verts : entre 1,727 et 1,889 ; mâles marrons : entre 1,720 et 1,931.

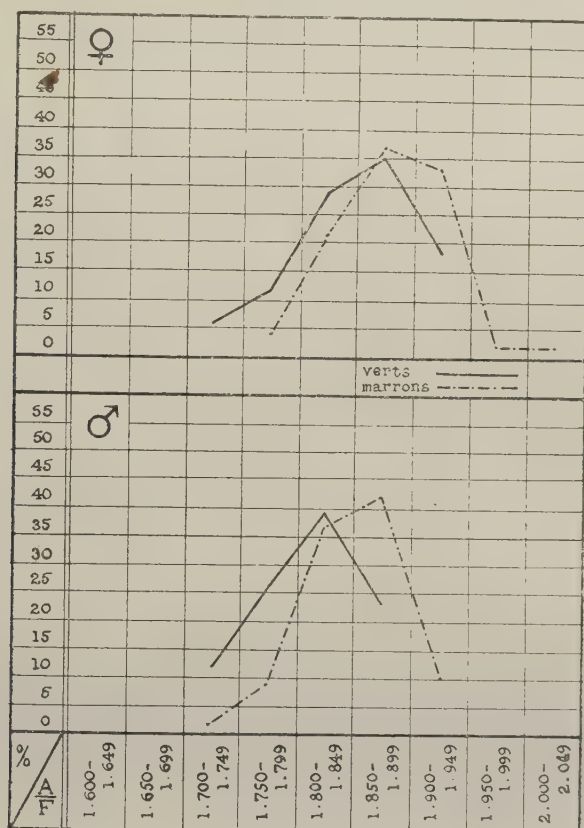
La répartition du nombre d'individus suivant les valeurs $\frac{A}{F}$ chez les femelles vertes rappelle celle des femelles vertes de la première génération et le pourcentage maximum d'individus se trouve dans la catégorie 1,850-

1,899. Le $\frac{A}{F}$ des femelles marrons manifeste une tendance nette à l'augmentation ; le pourcentage maximum de ces valeurs se trouve dans la catégorie 1,850-1,899, mais les valeurs dépassant 1,900 sont également nombreuses et la valeur 2,000 caractéristique pour la phase grégaire fait son

apparition. Le maximum des mâles verts possède le rapport $\frac{A}{F}$ dans la

catégorie 1,800-1,849, marquant ainsi une augmentation vis-à-vis de $\frac{A}{F}$

des mâles de la première génération. La même augmentation du rapport $\frac{A}{F}$ se manifeste chez les mâles marrons. (Graphique N° 10).



GRAPHIQUE 10.

Pourcentage par catégories de $\frac{A}{F}$ des Crickets de la 2^e génération d'Ampamilora.

Les rapports $\frac{P}{T}$, $\frac{M}{T}$ et $\frac{H}{T}$ des Crickets marrons diminuent réguliè-

rement au fur et à mesure de l'augmentation de la valeur $\frac{A}{F}$; cette régularité peut être remarquée même sur certaines valeurs des Crickets verts, mais elle reste indécise. (Tableau N° 26).

Tuléar. — Les Acridiens dans la plaine de Tuléar (Delta du Fihere-nana) ont été tenus en observation pendant la saison chaude 1931-1932 par M. GAGÉ, Inspecteur de la Circonscription agricole de Tuléar.

TABLEAU N° 26

Valeurs —, — et — par catégories de — des Criquets
 T T T F
 de la deuxième génération d'Ampamilora

	1,600- 1,649	1,650- 1,699	1,700- 1,749	1,750- 1,799	1,800- 1,849	1,850- 1,899	1,900- 1,949	1,950- 1,999	2,000- 2,049
P — T									
♀ vertes			1,333	1,239	1,246	1,258	1,245		
♀ marrons				1,286	1,259	1,239	1,201	1,226	1,226
♂ verts			1,314	1,306	1,285	1,295			
♂ marrons			1,327	1,287	1,266	1,275	1,235		
M — T									
♀ vertes			0,833	0,821	0,843	0,835	0,847		
♀ marrons				0,800	0,822	0,816	0,812	0,839	0,871
♂ verts			0,840	0,833	0,827	0,833			
♂ marrons			0,808	1,807	0,807	0,805	0,797		
H — T									
♀ vertes			1,222	1,209	1,192	1,216	1,225		
♀ marrons				1,186	1,182	1,183	1,160	1,161	1,226
♂ verts			1,221	1,211	1,206	1,200			
♂ marrons			1,231	1,190	1,189	1,182	1,166		

Aucune bande de *L. migratoria capito* Sauss. ph. *gregaria* n'a été observée dans la région ni pendant cette saison chaude, ni pendant la saison froide précédente. La première génération de la saison chaude 1931-1932 de *L. migratoria capito* Sauss. a évolué dans sa phase solitaire. La deuxième génération a fait son apparition à la fin de février 1932 ; les larves se sont groupées en bandes d'une telle importance que les travaux de destruction ont dû être entrepris sur plusieurs points de la région envahie.

Le delta du Fiherenana a été visité par moi-même du 20 au 22 mars. La plupart des larves s'étaient déjà transformées en stade ailé, mais il restait encore des larves de différents âges, ce qui a permis de constater que les bandes étaient composées de larves de plusieurs âges.

Les Criquets ailés de cette génération ne formaient nulle part de bandes, quoique dans certains endroits couverts de hautes herbes, ainsi que dans les plantations de canne à sucre, de maïs, ils formaient des agglomérations très importantes. Malgré cette accumulation, le comportement des Criquets ailés restait solitaire typique, ainsi, par exemple, l'envolée d'un groupe de Criquets, dérangés pendant leur chasse, n'a jamais provoqué l'envolée de tout le groupe envahissant une superficie herbeuse ou une plantation, tandis que cette envolée généralisée peut être observée si une partie d'une bande de *L. migratoria capito* Sauss. ph. *gregaria* est forcée de s'envoler.

La coloration prédominante des Criquets ailés capturés dans le delta du Fiherenana était marron. Les individus verts ne constituaient que 34 % de l'ensemble des captures dans les endroits irrigués. Dans les endroits secs, parmi les dunes, le pourcentage d'individus verts était considérablement plus faible.

Les Criquets capturés dans le delta du Fiherenana se rapprochent plastiquement de très près de la phase grégaire : si quelques individus ayant les caractères plastiques de la phase solitaire se rencontrent encore, la plupart des Criquets, même verts, présentent des affinités avec la phase grégaire et les moyennes des caractères plastiques sont basses. (Tableau N° 27).

TABLEAU N° 27

Moyennes des caractères plastiques des Criquets de Tuléar

	N°	A F	P T	M T	II T
Femelles vertes	8	1,855	1,265	0,820	1,184
Femelles marrons	35	1,871	1,223	0,815	1,165
Mâles verts	26	1,821	1,282	0,825	1,147
Mâles marrons	31	1,855	1,206	0,804	1,147

Les valeurs des rapports $\frac{A}{F}$ de ce groupe de Criquets oscillent dans les

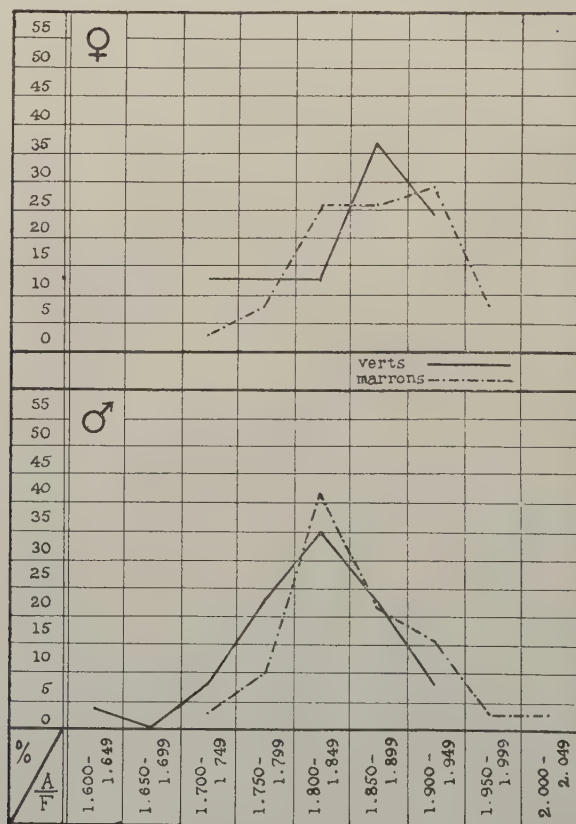
limites suivantes : femelles vertes — entre 1,724 et 1,943 ; femelles marrons — entre 1,728 et 1,981 ; mâles verts — entre 1,647 et 1,935 ; mâles marrons — entre 1,705 et 2,000. Les pourcentages maxima d'individus se trou-

vent dans les catégories des valeurs élevées de $\frac{A}{F}$: femelles vertes — dans la

catégorie 1,850-1,899 ; femelles marrons dans la catégorie 1,900-1,949 ; mâles vers et mâles marrons — dans la catégorie 1,800-1,849. Malgré le maximum

des valeurs $\frac{A}{F}$ — semblables les mâles verts et les mâles marrons se distinguent

par ce fait que, chez les premiers, les pourcentages d'individus dans les catégories inférieures à la catégorie du pourcentage maximum sont plus importants que les pourcentages au-dessus de cette valeur, alors que chez les mâles marrons la situation est inverse. (Graphique N° 11).



GRAPHIQUE 11

A
Pourcentage par catégories de $\frac{A}{F}$ des Criqueurs capturés à Tuléar.
F

La diminution des valeurs $\frac{P}{T}$, $\frac{M}{T}$ et $\frac{H}{T}$ au fur et à mesure de l'augmentation des valeurs des rapports $\frac{A}{F}$ reste peu prononcée chez les individus verts, mais elle est très régulière chez les individus marrons. (Tableau N° 28).

TABLEAU N° 28

Valeurs $\frac{P}{T}$, $\frac{M}{T}$ et $\frac{H}{T}$ par catégories de $\frac{A}{F}$ des Criquets de Tuléar

	1.600-1.649	1.650-1.699	1.700-1.749	1.750-1.799	1.800-1.849	1.850-1.899	1.900-1.949	1.950-1.999	2.000-2.049
$\frac{P}{T}$									
♂ vertes			1,273	1,290	1,242	1,265	1,258		
♂ marrons			1,235	1,273	1,240	1,232	1,193	1,190	
♂ verts	1,296		1,296	1,295	1,283	1,269	1,254		
♂ marrons			1,250	1,286	1,255	1,226	1,196	1,214	1,172
$\frac{M}{T}$									
♂ vertes			0,788	0,839	0,818	0,837	0,803		
♂ marrons			0,824	0,818	0,823	0,813	0,814	0,800	
♂ verts	0,815		0,834	0,828	0,817	0,837	0,818		
♂ marrons			0,787	0,827	0,812	0,805	0,788	0,786	0,725
$\frac{H}{T}$									
♀ vertes			1,182	1,194	1,182	1,174	1,197		
♀ marrons			1,176	1,193	1,174	1,168	1,148	1,159	
♂ verts	1,185		1,185	1,186	1,171	1,172	1,181		
♂ marrons			1,107	1,173	1,166	1,147	1,118	1,071	1,069

**INFLUENCE DE L'HUMIDITÉ DE L'AIR SUR L'ÉLECTIVITÉ
DE *L. MIGRATORIA CAPITO* SAUSS. VIS-A-VIS DES STATIONS**

La répartition des Criquets ailés et des larves de *L. migratoria capito* Sauss. en différents points du pays Androy a été manifestement subordonnée à l'état hygrométrique de l'air.

Dans la cuvette de Tsihanamaro, battue par le bétail, les Criquets ailés se tenaient ordinairement dans les herbes hautes entourant les mares. Dans les journées des 24, 25 et 26 février où l'état hygrométrique de l'air est tombé à midi à 37 % ou à 38 % d'humidité relative, les Criquets ailés se sont concentrés tout près de l'eau des mares ou même sur les herbes croissant dans l'eau, herbes souvent impropres pour l'alimentation de l'espèce ; vers le soir quand l'humidité de l'air augmentait les Criquets réintégraient leurs stations normales. Par contre, le 27 février, journée humide, dont l'état hygrométrique de l'air minimum fut de 70 % d'humidité relative, une dispersion des Criquets ailés sur les parties de la cuvette à herbe rase et clairsemée a été enregistrée.

Dans la dépression d'Ampamilora, les Criquets ailés se tenaient ordinairement dans les herbes mi-sèches des parties intermédiaires entre la zone à herbes complètement desséchées et les bas-fonds couverts de *Cynodon dactylon* à végétation fraîche et dense. Les relevés hygrométriques suivants peuvent donner une idée de l'exigence des Criquets ailés vis-à-vis de l'humidité de l'air :

Dates	Stations	T° C.	Humidité relative de l'air
13 mars 1932, 14 h. 30	Zone sèche dénudée à 20 cm. du sol	32,4	57 %
temps couvert.	Zone sèche herbeuse à 20 cm. sol	30,4	63 %

Les Criquets ailés se tiennent dans la zone sèche herbeuse, mais au voisinage de la zone dénudée ; de nombreux individus stationnent sur les superficies dénudées.

Dates	Stations	T° C.	Humidité relative de l'air
14 mars 1932.	Zone sèche dénudée	32,6	56 %
14 h. 30	Zone sèche herbeuse	32,4	58 %
temps clair.	Zone à herbe fraîche	31,4	68 %

Les Criquets ailés se tiennent dans la zone sèche herbeuse sans se disperser vers la zone dénudée.

Les larves solitaires sont très peu mobiles et si les conditions hygrométriques de l'air de leurs stations changent sur des superficies relativement considérables, ces larves restent sur place ; mais les larves qui occupent les stations riches en herbe haute changent l'horizon de la couche d'herbe suivant l'état hygrométrique de l'air.

Dates	Stations	T° C.	Humidité relative de l'air
14 mars 1932,	Zone à herbe fraîche à 30 cm. du sol	31,4	68 %
14 h. 30.	Zone à herbe fraîche à 5 cm. du sol	31,0	71 %

Les larves se tiennent à 30 cm. du sol, dans la couche d'herbe.

Dates	Stations	T° C.	Humidité relative de l'air
14 mars 1932, 17 h.,	Zone à herbe fraîche, à l'intérieur de la couche d'herbe ..	27,4	70 %
temps légèrement couvert.	Zone à herbe fraîche, aux sommets de l'herbe	28,0	65 %

Au moment de la prise de températures, les larves étaient en train de quitter l'intérieur de la couche d'herbe pour grimper aux sommets des tiges où elles restaient immobiles.

**ASSOCIATIONS SAISONNIÈRES DE *L. MIGRATORIA CAPITO* SAUSS.
AVEC LES AUTRES ESPÈCES D'ACRIDIENS SOLITAIRES**

La composition spécifique des Acridiens autres que *L. migratoria capito* Sauss. habitant le plateau de Betioky varie suivant les différentes zones du plateau. Seules, les espèces rencontrées fréquemment et caractérisant chaque zone seront rappelées ici.

Zone sèche. — La broussaille est peuplée par *Rhadinacris schistocercoides* Bran. qui se rencontre surtout sur *Indigofera compressa* ; *Cyrtacanthacris tatarica* L. est commune et se rencontre au voisinage des broussailles où les individus de cette espèce se réfugient s'ils sont dérangés. Les herbes croissant entre la broussaille sont peuplées par *Acorypha decisa* Wlk. et quelques *Chloeobora grandidieri* Sauss. Les parties surélevées à herbe très clairsemée sont occupées par *Chloeobora grandidieri* Sauss.

Zone intermédiaire. — Cette zone, riche en espèces d'Acridiens, est caractérisée par *Cyrtacanthacris tatarica* L. *Acorypha decisa* Wlk. *Oedaleus virgula* Voll., *Acolopus* sp. Sont assez communs dans cette zone : *Ischnacrida hova* Karsch, et *Acrida madecassa* Bran. Quelques exemplaires assez rares de *Nomadacris septemfasciata* Serv. ph. *solitaria* et *Chloeobora grandidieri* Sauss. peuvent être également rencontrés.

Zone humide. — *Gastrimargus africanus* subsp. *madagascariensis*, Sj., *Acrida subtilis*, Burr. et *Zacompsa variabilis* L. Brun.

Zone marécageuse. — *Paracinema tricolor* Thnbg.

Acrotylus patruelis H. S. est assez commun dans les zones sèche et intermédiaire et même dans la zone humide ; cette espèce se rencontre partout où il y a des superficies de sable sec à végétation clairsemée.

La composition spécifique des Acridiens des différentes zones est restée presque inchangée pendant toute la période des observations, de la fin mars à la fin de juin 1931. Cette stabilité est déterminée, soit par la polyphagie de certaines espèces qui, comme *Cyrtacanthacris tatarica*, s'accommodent pour s'alimenter aussi bien des graminées que des feuilles de palmiers et de la broussaille, soit, au contraire, par le régime alimentaire exclusif aux dépens d'une seule plante des espèces comme *Rhadinacris schistocercoides* qui se rencontrait surtout sur l'*Indigofera compressa* et comme *Acrotylus patruelis* qui paraît être localisé sur *Panicum Voeltzkowii*.

Des déplacements pour rechercher les stations convenables ont été enregistrés pour les espèces dont le régime alimentaire est celui des graminées sans préférence marquée pour une seule espèce de celles-ci, mais ces déplacements ont été de peu d'envergure : les individus d'*Acorypha decisa*,

quoique devenus plus rares, se rencontraient même en juin dans la zone sèche et surtout dans la zone intermédiaire ; leurs déplacements étaient surtout nets sur la limite de la zone intermédiaire et de la zone humide où ils ont envahi les parties desséchées de la zone humide. *Paracinema tricolor*, qui se rencontrait en avril dans la zone humide, au voisinage de la zone marécageuse, s'est retiré en juin dans la zone marécageuse. *Gastrimargus africanus madagascariensis* a également quitté les parties desséchées de la zone humide pour se réfugier aux abords de la zone marécageuse.

Locusta migratoria capito Sauss. dans son déplacement saisonnier, s'est trouvé par conséquent associée aux différents ensembles d'Acridiens suivant la zone dans laquelle elle se trouvait : à la fin de mars, les individus de *L. migratoria capito* Sauss. ont été capturés en même temps que *Rhadinacris schistocercoides* Bran. et *Chloeobora grandidieri* Sauss., alors qu'à la fin de juin, ils se sont trouvés associés aux *Gastrimargus africanus madagascariensis* Sj. et *Paracinema tricolor* Thnbg.

PARASITES ET PRÉDATEURS DE *L. MIGRATORIA CAPITO* SAUSS.

PH. SOLITARIA DANS LES FOYERS PERMANENTS

Les parasites de *L. migratoria capito* Sauss. ph. *solitaria* rencontrés dans la région des foyers permanents n'ont jamais été en nombre considérable et leur action morbide sur les Criquets était en général discutable. Un parasite des œufs, *Scelio zolotarevskii*, Ferr. (Ch. FERRIÈRE, 1930) obtenu des œufs de *L. migratoria capito* Sauss. trouvés sur la clairière de Sahinta, détruit les œufs, mais il n'a été enregistré qu'une seule fois.

Les maladies cryptogamiques des Criquets sont également rares. Un champignon qui décime les larves de *L. migratoria capito* Sauss. ph. *gregaria* sur le versant est de l'île n'a pas été trouvé dans la région des foyers permanents. Le climat sec du Sud de Madagascar n'est certainement pas favorable au développement des maladies cryptogamiques d'autant plus que, même pendant les années exclusivement pluvieuses, toute la masse de pluies tombe en quelques jours et l'état hygrométrique moyen de l'air de la région reste peu élevé.

Par contre, les prédateurs jouent certainement un rôle important dans la vie de l'espèce à l'état solitaire. Le nombre des prédateurs est grand, aussi bien au point de vue des espèces se nourrissant de Criquets qu'au point de vue numérique. Les oiseaux, les petits reptiles, les insectes, les araignées et les myriapodes carnassiers pourchassent les Criquets, mais l'ennemi le plus redoutable de *L. migratoria capito* Sauss. ph. *solitaria* est un guépier (*Merops* sp.) qui se rencontre dans la région des foyers permanents en grand

nombre et qui peut être toujours observé, au passage des troupeaux, saisissant les Criquets qui s'envolent dérangés par les bêtes.

CONCLUSIONS DU TROISIÈME CHAPITRE

Stations de *L. migratoria capito* Sauss. et son comportement sur ses stations. — Le comportement de *L. migratoria capito* Sauss. ph. *solitaria* observé dans la région des foyers permanents située très exactement les stations de la phase solitaire de cette espèce dans les steppes à végétation fraîche, mais sans excès d'humidité. Les Criquets ailés et les larves, tout en se tenant aux endroits ayant les mêmes caractères généraux, diffèrent par leur exigence vis-à-vis des conditions d'humidité.

Les Criquets ailés occupent les stations sèches, sans être arides, et ne s'engagent dans la zone aride ou dans la zone humide que si l'état hygrométrique de l'air se trouve momentanément ou trop élevé ou trop abaissé ; dans ces derniers cas, les Criquets ailés peuvent se rencontrer sur les stations aussi peu fréquentées par l'espèce que les grandes étendues de sol dénudé ou les mares couvertes de plantes aquatiques incombustibles pour l'espèce. Quelques relevés météorologiques faits en 1932 dans la cuvette de Tsihanamaro et dans la dépression d'Ampantilora permettent de considérer que 60 % d'humidité relative est l'état hygrométrique de l'air normal pour les stations des Criquets ailés.

Les larves occupent des stations plus humides que les Criquets ailés. Le degré normal d'humidité de l'air de leurs stations peut être considéré comme voisin de 70 % d'humidité relative.

Les Criquets ailés paraissent plus électifs vis-à-vis des stations que les larves. Dans le cas de changement des conditions d'humidité des stations, les Criquets ailés abandonnent ces dernières et recherchent les zones où l'état hygrométrique de l'air est plus approprié pour l'espèce, alors que les larves restent sur place et continuent leur évolution dans les conditions anormales. Les Criquets ailés, après leur transformation dans ce stade, restent sur les stations occupées à l'état larvaire pendant deux ou trois jours, mais ils les abandonnent ensuite si les stations ne répondent pas aux exigences du stade ailé.

L'électivité plus faible des larves vis-à-vis des stations par rapport à celle des Criquets ailés n'est qu'apparente et provient de la différence de la mobilité des Criquets dans ces deux stades. La répartition verticale des larves dans la couche d'herbe montre, en effet, que les larves réagissent également aux oscillations de l'humidité dans cette couche : dans le cas où l'humidité augmente, elles montent vers les sommets des tiges ; par

contre, si l'humidité s'abaisse, les larves se tiennent dans les couches profondes d'herbe. Si les larves d'une station asséchée se trouvent au voisinage immédiat de leurs stations normales, elles la gagnent peu à peu : les larves nées en bordure des peuplements de *Cynodon dactylon* finissent par se disperser à l'intérieur de cette zone. D'ailleurs, l'abandon par les Criquets ailés des stations occupées à l'état larvaire et leur déplacement vers les stations normales pour le stade ailé n'ont été observés que si ces dernières stations se trouvaient à proximité des endroits habités pendant le stade larvaire.

Dans le cas du dessèchement progressif et par zones successives des stations occupées par les Criquets ailés, ces derniers se déplacent en recherchant la zone présentant le maximum des conditions caractérisant leurs stations. Il en résulte une vague du mouvement de l'ensemble des Criquets ailés dans une seule direction, en général vers les dépressions humides qui se dessèchent plus tard que le reste de la région donnée. Le mouvement d'une telle vague se produit lentement et les Criquets se déplacent individuellement, même s'ils se trouvent en grand nombre sur des superficies restreintes. Leur mode de déplacement n'a pas été surpris, mais il est à noter qu'une envolée spontanée d'un individu de *L. migratoria capito* Sauss. ph. *solitaria* n'a jamais été observée. Cette espèce, qui a pourtant un vol puissant, ne paraît se servir de ses ailes en sa phase solitaire que forcée par une intervention étrangère.

Etat hygrométrique de l'air et activité génitale de *L. migratoria capito* Sauss. — La sécheresse détermine chez *L. migratoria capito* Sauss. ph. *solitaria* l'arrêt du développement des produits génitaux. Dans les conditions climatiques du Sud de Madagascar, la saison froide est impropre au développement des produits génitaux de l'espèce et la diapause doit durer pendant toute cette saison. Aucun Criquet de la deuxième génération capturé à Betioky à la fin de juin 1931 n'avait les produits génitaux développés. Quelques femelles aux ovaires avec les œufs d'un tiers de grosseur naturelle ont été observées, mais elles étaient bien rares.

Au cours d'une saison chaude normale pour la région, *L. migratoria capito* Sauss. ph. *solitaria* évolue en deux générations. Les larves de la première génération apparaissent en novembre ou en décembre et se transforment en stade ailé en janvier : les larves de la deuxième génération font leur apparition en février ou au commencement de mars et se transforment en stade ailé en mars ou au commencement d'avril au plus tard.

De nombreuses femelles de la première génération, observées dans la dépression d'Ampamilora en fin février 1932, avaient les ovaires remplis d'œufs entièrement formés, mais il n'a pas été trouvé de femelles avec les

ovaires en cours de développement ; ceci démontre que les conditions entravant le développement des ovaires avaient fait leur apparition dans la dépression d'Ampamilora depuis peu de temps. Sur les parcelles très sèches des abords de la dépression et dans les pâturages, où la sécheresse s'est fait sentir plus tôt que dans les bas-fonds, les ovaires des femelles capturées à la même époque ne contenaient pas d'œufs et les larves des deux premiers âges ne se rencontraient pas. L'humidité relative de l'air des stations des Criquets ailés dans la dépression d'Ampamilora était à la fin de février inférieure à 60 % et ce degré peut être considéré par conséquent comme constituant la limite au-dessous de laquelle le développement des produits génitaux n'a pas lieu.

L'arrêt du développement des ovaires chez la génération de *L. migratoria capito* Sauss. surprise par la sécheresse de la saison froide et la reprise de l'activité génitale seulement au commencement de la saison chaude suivante aboutissent à la limitation de l'époque des pontes de cette génération et à la simultanéité de l'apparition de la masse principale des larves de la première génération de la saison chaude.

Par contre, les éclosions dans les délais normaux des œufs provenant des pontes répétées des femelles de la première génération de la saison chaude déterminent l'échelonnement très considérable de l'apparition des larves de la deuxième génération et la présence simultanée des larves de tous les âges.

L'état hygrométrique des stations de *L. migratoria capito* Sauss. ph. *solitaria* paraît être un facteur primordial déterminant le comportement de l'espèce, mais l'accumulation des oothèques en lisière des stations habitées par les larves, observée dans la dépression d'Ampamilora, fait supposer qu'il existe encore d'autres éléments qui entrent dans l'ensemble des conditions réglant le choix des stations par les Criquets ailés. En effet, à l'époque des observations, les Criquets ailés se tenaient dans la zone dont l'humidité était insuffisante pour le développement des produits génitaux : ils ne s'engageaient pas, malgré leur proximité sur les stations où les conditions d'humidité permettraient le mûrissement des ovaires et où les Criquets ailés devaient se tenir au début de février pour y déposer leurs œufs, ceci malgré les pluies qui sont tombées chaque jour du 1^{er} au 6^e de ce mois et malgré la végétation plus fraîche à cette époque des stations surélevées. Un certain rôle dans la répartition des Criquets ailés sur les stations pourrait être attribué à la température, en effet, si les températures au milieu de la journée sont restées à la fin de février sensiblement les mêmes qu'au commencement de ce mois, les températures nocturnes de la fin du mois ont baissé considérablement (jusqu'à 15,4° C.).

EXPLICATION DE LA PLANCHE I

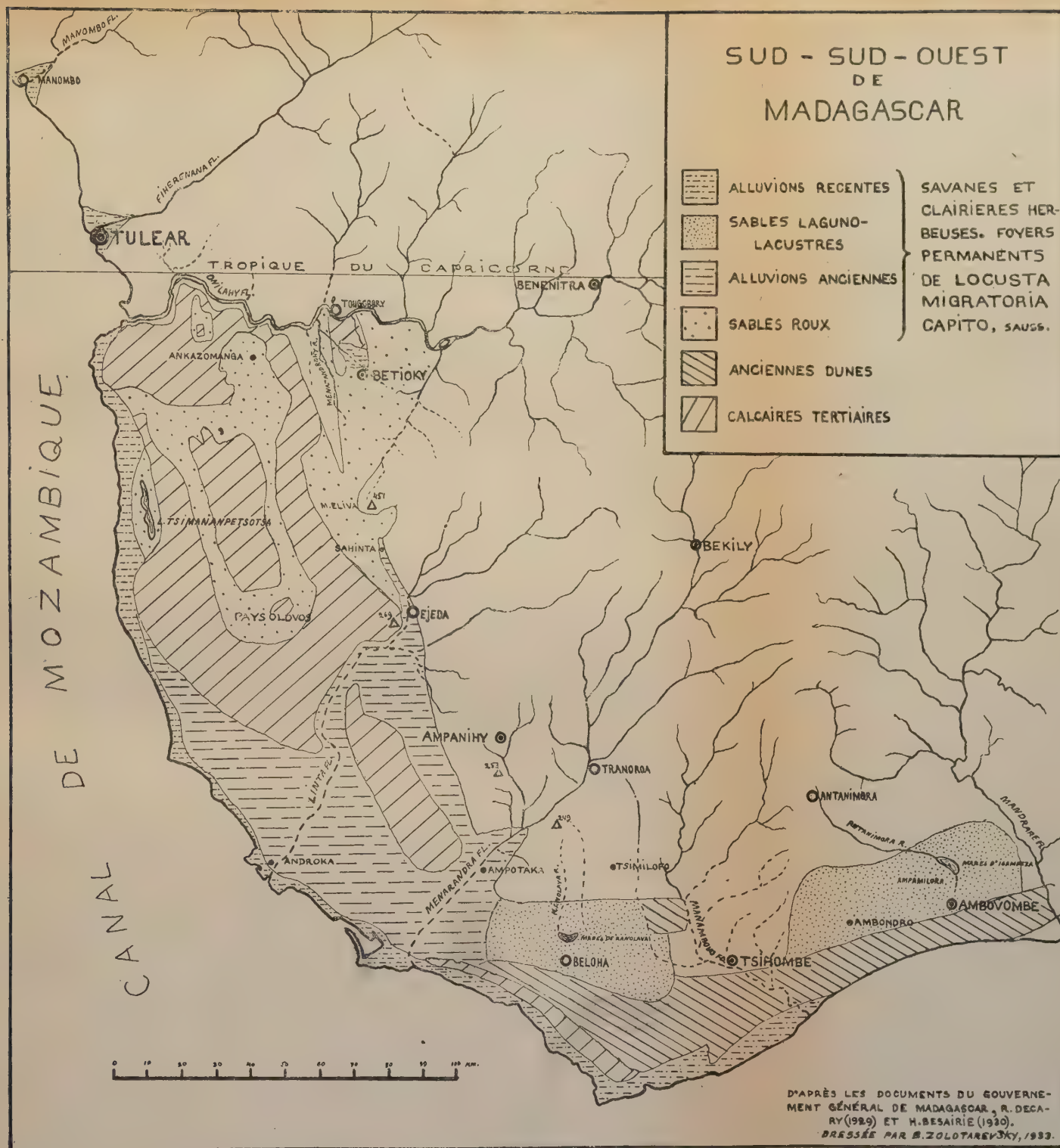
1. *Locusta migratoria capito* Sauss. ph. *solitaria* ♀.
- 2-7. Larves du 1^{er} au 6^e âges provenant de *L. migratoria capito* Sauss. ph. *solitaria* verte élevées en groupe dans le milieu sec.
- 8-12. Larves du 2^e au 6^e âges provenant de *L. migratoria capito* Sauss. ph. *solitaria* verte élevées isolées dans le milieu sec.
13. Larve élevée isolément dans le milieu sec, ayant changé de coloration après avoir été mise isolée dans le milieu humide.
14. Larve provenant de l'élevage en groupe dans le milieu sec, ayant changé de coloration après avoir été mise isolée dans le milieu humide.
15. Larve avec les pattes postérieures enlevées, provenant de l'élevage en groupe.
16. *Locusta migratoria capito* Sauss. ph. *solitaria* ♂.
17. *Locusta migratoria capito* Sauss. ph. *gregaria* ♂.
18. ♀ provenant de *L. migratoria capito* Sauss. ph. *solitaria* marron, élevée dans le milieu humide.
19. ♂ provenant de *L. migratoria capito* Sauss. ph. *solitaria* verte et de l'élevage en groupe, ayant passé par six âges.
20. ♂ provenant de *L. migratoria capito* Sauss. ph. *solitaria* verte, élevé isolé dans le milieu sec.

CARTE

Sud-Sud-Ouest de Madagascar.







DEUXIÈME THÈSE

Propositions données par la Faculté

LES ENNEMIS DES ACRIDIENS.

LES LÉMURIENS DE MADAGASCAR.

Vu et approuvé :
Paris, le 10 Mars 1933.

Le Doyen de la Faculté des Sciences :
C. MAURAIN.

Vu et permis d'imprimer :

Le Recteur de l'Académie de Paris :
S. CHARLETY.

